

DOUZIÈME ANNÉE ★ N° 46
JANVIER - MARS 1959

archives
internationales

Q
1
A67
v.12
1959
PER

d'Histoire des Sciences

Revue trimestrielle
publiée par la Division d'Histoire des Sciences
de l'Union Internationale
d'Histoire et de Philosophie des Sciences
et avec le concours financier de l'UNESCO



H. E. HOFF and L. A. GEDDES : Graphic recording before
Carl Ludwig : an Historical Summary.

Maria ROOSEBOOM : Antoni van Leeuwenhoek vu dans le
milieu scientifique de son époque.

NOTES et DOCUMENTS :

The chemical papers published in the Philosophical Transactions from 1664/5 until 1700 (Philip George).

L'activité du Centre National (Belge) d'Histoire des Sciences au cours de l'exercice 1958 (H. Michel, A. de Smet, E. Sauvenier-Goffin, J. Hoyoux).

INFORMATIONS.

BIBLIOGRAPHIE CRITIQUE.



DÉPOSITAIRE :

HERMANN

115, Bd Saint-Germain
Paris-6^e

Conseil de Direction :

Vasco RONCHI, *Président de la Division d'Histoire des Sciences de de l'U. I. H. P. S.*
Henry GUERLAC, *Président de l'Académie Internationale d'Histoire des Sciences.*
Alexandre KOYRÉ, *Secrétaire perpétuel de l'Académie Internationale d'Histoire des Sciences.*

Comité de Rédaction :

R. ALMAGIA (Roma)	D. MCKIE (London)
A. CORTESAO (Coimbra)	R. H. SHRYOCK (Philadelphia)
N. A. FIGOUROVSKI (Moscou)	Q. VETTER (Praha)
R. J. FORBES (Amsterdam)	E. WICKERSHEIMER (Strasbourg)

Rédaction :

Maurice DAUMAS (Paris), *rédacteur en chef;*
Friedrich KLEMM (München); H. D. ROLLER (Norman);
W. A. SMEATON (London).

Toute la correspondance et les ouvrages envoyés pour compte-rendu doivent être adressés aux **Archives internationales d'histoire des sciences**, 12, rue Colbert, Paris 2^e.



ADMINISTRATION :

Secrétaire Administratif : Suzanne COLNORT-BODET.

*Abonnement annuel : 6 dollars ou 3.000 francs français.
Membres des groupes nationaux de l'U. I. H. P. S. : 3,8 dollars ou 1.900 francs français. (Ces abonnements doivent être transmis par les Groupes nationaux aux Archives internationales d'histoire des sciences, 12, rue Colbert, Paris-2^e, par virement postal : Paris 12.680.63, ou par virement bancaire payable à Paris).*

Tous les abonnements prennent date au 1^{er} janvier de l'année en cours. Le numéro : 1,7 \$ ou 850 francs français.

archives internationales

d'Histoire des Sciences

Revue trimestrielle
publiée par la Division d'Histoire des Sciences
de l'Union Internationale
d'Histoire et de Philosophie des Sciences

Conseil de Direction :

Vasco RONCHI, Président de la Division d'Histoire des Sciences de
l'U. I. H. P. S.
Henry GUERLAC, Président de l'Académie Internationale d'Histoire
des Sciences.
Alexandre KOYRÉ, Secrétaire perpétuel de l'Académie Internationale
d'Histoire des Sciences.

Comité de Rédaction :

R. ALMAGIA (Roma)	D. McKIE (London)
A. CORTESAO (Coimbra)	R. H. SHRYOCK (Philadelphia)
N. A. FIGOUROVSKI (Moscou)	Q. VETTER (Praha)
R. J. FORBES (Amsterdam)	E. WICKERSHEIMER (Strasbourg)

Rédaction :

Maurice DAUMAS (Paris), rédacteur en chef;
Friedrich KLEMM (München); H. D. ROLLER (Norman);
W. A. SMEATON (London).



Rédaction
Administration
12, Rue Colbert
Paris-2^e

Graphic recording before Carl Ludwig : an Historical Summary^(*)

INTRODUCTION

The art of graphic registration has had two histories; the first relatively unknown, the second a well known part of medical history. This second began when Carl Ludwig, then in Marburg, placed a float and a writing stylus on a mercury manometer linked to a dog's artery, brought the stylus against the sooted surface of a drum turned by a falling weight, and thus permitted the animal's own arterial pressure to write out by itself an account of its variations during the respiratory cycle (1). Physiology was ready for this fertile innovation, with its promise of graphic representation of all manner of physiological phenomena, precisely and objectively recorded, and arrayed with other phenomena to display their mutual relationships. Here in truth was a new tool of physiological inquiry, complementing the older methods of observation, stimulation, and ablation; affording above all a basis for quantitative analysis and a peerless means of communication, free from the barriers of language. The renaissance in physiology, then only just beginning, was powerfully reinforced by the new method; in Ludwig's own laboratory in Leipzig, in Marey's at the College de France, in Starling's in London, Bowditch's in Boston and in numerous others, the kymograph became an almost indispensable instrument of research, and its genealogy can be traced in the capillary electrometer of Marey and Lippmann, the string-galvanometer of Einthoven, and the cathode-ray oscillograph of Erlanger and Gasser. In clinical medicine, Mackenzie used the graphic method to analyze the venous pulse in auricular fibrillation; Benedict adapted it to measure the metabolic rate, and with it Berger inaugurated the science of electroencephalography. The ingenious development of sensing devices permitted physiologist and physi-

(*) These data were assembled in part for a series of lectures on the history of graphic recording in physiology in the Summer Workshop on Classical Physiology with Modern Instrumentation supported by Grant HTS 5125, and in part as the historical background of a developmental program in experimental physiology supported by Grant H-1757, of the National Institutes of Health.

cian alike to gain a whole array of new sense organs to provide insight into the body in health and disease.

In no other science has the method attained such a truly central position, but in meteorology, physics, mechanics, communications and many other fields, the impact of Ludwig's fecund discovery was appreciated, and the autograph of a radioactive particle, the sound-track of a film, and the self-written record of an earthquake bear witness of the usefulness of the self-inscribed record of a natural phenomenon. Such records have value beyond the facilitation of study and analysis; once the physiologist, physician, physicist or engineer has learned to detect and record a natural phenomenon, he has the means at hand to attain self-control of the phenomenon by appropriate feed-back, thus to maintain the homeostasis of man, machine, and missile.

There is, however, another history of graphic recording, all but obscured by the dramatic impact of Ludwig's discovery, never fully described and only rarely recognized, which must have given Ludwig the heterogeneous impressions from which his certain genius selected those disparate elements required to compound his Kymograph. It has been our object, insofar as it remains possible, to trace those roots of the graphic method providing the background to Ludwig. We have stated elsewhere, and we believe that it is still true, that to uncover thus the genealogy of discovery by no means detracts from the importance of the discovery itself, but rather enhances it, by giving us a more complete appreciation of the circumstances that combine to produce it. It is this early history of graphic recording before Ludwig that we should like to recount here in outline form; some parts of it have already been presented in detail (2-6). It encompasses a broad spectrum of technology and invention; the introduction to Europe of Greco-Roman mechanics via the clepsydra and hodometer, and other mechanical devices of this era, and the development of instrumentation in meteorology, ballistics, chronoscopy, dynamometry and electricity.

THE GRECO-ROMAN MECHANICAL HERITAGE : THE CLEPSYDRA AND HODOMETER

One can hardly review the mechanics of Hero or Vitruvius without the feeling that in the Greco-Roman world at the beginning of the Christian era a development in mechanics was in the making

which might well have led to a machine age a thousand years before its time. Perhaps only the abundance of slave labor prevented it, for indeed, although the water-driven mill appears to have been known and used in Rome itself, it was employed in truly industrial proportions only in the provinces, as in Roman Gaul, as witness the mills at Arles. From such installations the water wheel and its related mills spread throughout Europe (7), acquainting medieval craftsmen with the practices of mechanics, imparting a knowledge of wheels, gears, pulleys, giving some understanding of mechanical principles, and providing experience with many ancillary arts such as hydraulics.

The clock was another means by which knowledge of Greco-Roman mechanics was transmitted to Europe. Ctesibius, living perhaps in the third century B. C., is supposed to have been the first to improve the simple water-clocks or clepsydrae of earlier times by placing a float on the surface of the water rising minute by minute in a chamber, and letting a pointer held on the float indicate the passage of time against a column appropriately divided into hours of the day and night. Hero, living in the first century A. D., or someone else before him, passed a cord from the float around an axle, counterbalanced the free end, and thus converted the rise and fall of the float into a circular motion, effectively producing the first dial clock (8). The earliest European clocks were also clepsydrae, and the European clockmakers began their own evolution by improving the clepsydra by such techniques as causing the parastatic column of the clepsydra of Ctesibius to be turned daily by water siphoned from the float chamber, as Perrault seems first to have depicted in his edition of Vitruvius of 1673 (8), or by using a water-wheel to turn the clock-work as Schott described (9).

While no one can see the clepsydra of Perrault and the kymograph of Ludwig side by side without being struck by their generic kinship (fig. 1), no evidence that we have yet found points to any more direct relationship. Nevertheless, the instruments of graphic recording were in general made by clock-makers, and depended greatly on the clock-maker's art.

But it is from a third phase of Greco-Roman mechanics that the science of graphic recording had its origin; from the art of automation, especially for temple and theatre. These ingenious automata, which Hero particularly enjoyed to construct, have

seemed frivolous and inconsequential to some historians of a more sober age, but they served as a jeu d'esprit for the clever mechanician, and laid the groundwork for the servo-systems and automation of today's industry.

Diehls tells of a clepsydra in Plato's academy so constructed that water flowing into the receiving vessel, when it rose to an appropriate height, was siphoned off into a closed air-chest, blowing off air through a whistle to serve as an alarm-clock (10). In other clepsydrae, water was siphoned off at appropriate intervals to blow whistles, imitate bird calls, and to trigger the movements of automata — animals, birds, or goddesses — attached to the clock. Kindling of sacred fires was made to open doors in the temples, coins dropped in a slot called forth a flow of holy water, and wine was automatically measured (8, 11).

These constructions delighted the Arabs as they had the Romans, and so too they delighted the nobles and wealthy burghers of Europe; princes vied with each other in the construction of grottoes in which figures mysteriously appeared and disappeared, and of complex automata in the shape of human or animal figures, models of ships and wagons, etc. all impelled and activated by water power, falling weights, and later by coiled springs.

One of the simplest of these devices, which Hero attributed to Ctesibius, and which Vitruvius also described, was the route-measure or hodometer. It was nothing more than a device to count the revolutions of a chariot wheel, or of a paddle-wheel dipping into the water alongside a ship, and the train of gears was so calculated that at the end of a mile a stone was released to drop into a receptacle, counting the miles travelled during the journey and signalling the passage of each mile by striking a gong as it fell into its receptacle (12, 13) (fig. 2).

The most elaborate devices of this kind have been attributed both to the Chinese and to the Arabs, derived almost certainly from the Greco-Roman prototypes of Ctesibius and Hero. They were known in Europe at least as early as 1450, when Nicolaus of Cues wrote of their employment on ships (14), and Leonardo da Vinci depicted three of them; one model was designed to be worn by a person on foot, or attached to a horse, the first pedometer (15). We need not follow the history of the hodometer beyond this, except to point out that Beckmann has delineated its subsequent evolution in his *History of Inventions and Discoveries* (16), that

Jean Fernel measured the distance from Paris to Amiens by this means (17), and that Thomas Jefferson seems to have been the first to use the word hodometer in the English language when in 1793 he bought one for his own use (18). Its conversion to the taximeter took place in 1847, in Berlin (10).

The pedometer was next heard of at the court of Rudolph II in Prague. A patron of many sciences — as well as of the near - and pseudo-sciences — Rudolph was one of the great collectors of all times; automata were one of his great interests. One of his corps of physicians, Anselm Boetius de Boodt, was also curator of his collection of gems and stones, and in 1609, some three years before the Emperor's death, there appeared the first edition of a remarkable volume on mineralogy, *Gemmarum et Lapidum Historia* (19, 20). In the chapter on the lodestone, de Boodt described how the Emperor had caused a magnetic compass to be incorporated into the pedometer in such a fashion that the motion of the gear-train of the pedometer periodically moved a new segment of a narrow ribbon of paper into position above the compass needle. This needle, armed above with three projections — two somewhat closer together to indicate the direction of North, was raised up against the paper every hundred paces to impress it with the marks of the trident on the compass needle, thus to record the direction of motion at the time. At the end of the journey, distance and direction could be read off the paper strip, and a map constructed of the journey (fig. 3). De Boodt mentioned another even more clever device, attributed to the Emperor himself, in which the paper must have moved steadily over the compass, and recording was effected by a steel ball lying on the paper, and moved from side to side as the changing direction of travel altered the relation of the paper to the compass needle. A few years thereafter Athanasius Kircher copied de Boodt's description in his *de Magnete*, and included a crude sketch of the instrument (fig. 4). This illustration is not to be found in any edition of de Boodt's own account, and may be wholly fanciful (21).

THE WEATHER-CLOCK;
WREN AND HOOKE, LEUPOLD, ONS-EN-BRAY

In 1647 the youthful Christopher Wren, then aged 15 and living in London with his mentor, Dr. Scarborough, wrote his father

that, « I am greatly enjoying the society of the famous physician who is most kind to me; so gracious and unassuming is he as not to disdain to submit those mathematical studies in which he has so distinguished himself to what I will not call my judgment but rather my taste, so that he even lends a patient ear to my opinions, and often defers to my poor reasonings; while in turn, I impart to him anything of merit which I have lit upon or which I owe to you in organics or mechanics; one of these inventions of mine, a weather-clock namely, with revolving cylinder, by means of which a record can be kept through the night, he asked me but yesterday to have constructed in brass at his expense » (22).

Where the impetus came for the construction of the weather-clock, with its revolving cylinder for recording changes in the weather, we have no certain knowledge, but in a « catalogue of new theories, inventions, experiments and mechanical improvements, exhibited by Mr. Wren at the first assemblies at Wodham College in Oxford, for advancement of natural and experimental knowledge, called then the new philosophy », and included in *Parentalia; or Memories of the family of the Wrens* is listed a « way-wiser for coach », geared to the wheel to show the distance travelled, that points unmistakably to an acquaintance with Vitruvius at an early age (23). Whether or not Wren was acquainted with de Boodt, directly or through Kircher, is only to be conjectured; we do know that Robert Boyle was acquainted with *Gemmarum et Lapidum Historia*, though at a considerably later date (24).

Wren retained his interest in the weather-clock for many years. Some fifteen years later, after the founding of the Royal Society, he wrote to the president on the need for meteorological observations, adding, « But this is not yet enough, for many changes may happen when the observer is absent or asleep. I might seem to promise too much, should I say, an engine might be framed, which if you visit your chamber but one half hour in the day, shall tell you how many changes of wind have been in your absence, though there were twenty, and at what hour every change happened, and whether it were soft, stiff, or vehement. Neither shall the instrument be subject to be out of tune, or if it be, your own hand may rectify it.

« Neither shall the thermometer need a constant observance,

for after the same method may not that be made to be its own register » (25).

Wren made no public report of this device, and only much later was a description and carefully drawn sketch found among the papers of the Royal Society and published by Birch in volume I of his *History of the Royal Society*, appearing in 1756 (26). Later, an obviously earlier sketch of the weather-clock was found bound into a copy of *Parentalia* preserved in the Wren family, and now in the Library of the Royal Institute of British Architects. Nevertheless, word of the device was disseminated throughout the scientific world by the unusual « Voyages » of Balthasar Monconys (27, 28), who describing a visit to All-Souls College, Oxford, in 1663, continued, « Outre le collège, que l'allois voir par curiosité comme tous les autres, i'y allay encore plus pour voir M. Renes grand Mathématicien quoy que petit de corps, mais des plus civils et de plus ouverts que l'aye trouvez en Angleterre : car quoy qu'il ne veuille pas que ses pensées soient divulguées, Il ne laissa pas de me dire fort librement celle de son Horloge du temps, qui fait mouvoir une règle, sur laquelle est attaché un rayon qui marque sur des cercles concentriques qui correspondent aux heures, tous les changements des vents, qu'une Girouette indique, en les faisant tourner, et de mesme les pluies, la gresle, et la neige par des vases attachez à cette roue, qui passent à chaque heure sous un entonnoir, dans lequel il peut pleuvoir, neger, ou gresler; et le chaud et le froid par un Thermomètre qui fait hausser, ou baisser une tablette, contre laquelle un crayon de la règle susmentionnée allongée autant qu'il faut pour cet effect, marque en travers les heures, comme le table marque en hauteur les changements, dont la figure suivante est un grossier dessein » (fig. 5).

At about this time Robert Hooke was brought into the Royal Society as Curator of its collections, and for the next dozen or so years it was he who was principally responsible for the weather-clock project, which was then supported directly by the Society. It is known from the minutes of the Society, published only much later, that a completely new weather-clock was made by Hooke and placed in use, and that the graphic records it produced were passed around among the membership (29). The instrument itself was never fully described, and was shown to the Society only when visitors were not present. It is likely that this reticence had its origin in Hooke's difficulties in relation to his inventions in

watchmaking, which he felt were prematurely made known to European scientists, perhaps by Oldenburg, at that time Secretary to the Society. Whatever the cause of Hooke's failure to publish an account of his instrument, we have been deprived of a full description, for the instrument itself failed to survive the neglect into which the collections of the Royal Society fell on Hooke's death. We do know that Hooke was aware of the problem of friction between the moving stylus and the recording surface, and avoided it by causing hammers to strike the recording styli against the recording paper only intermittently, much as in the instrument described by de Boodt, by the same kind of clockwork arrangement by which the hours and quarters are struck in ordinary clocks.

The first published account of a weather-clock to follow Monconys's approximation of Wren's, was that of Leupold, the great engineer of Leipzig, who is notable for his use of the air-dome in his version of Ctesibius' original force-pump, for his early use of high-pressure steam in an engine, but above all for his multi-volumed *Theatrum Machinarum* that presents such a complete picture of the mechanics of his day (30). In the third volume, on statics, Leupold described a basic horizontal paper-drive adaptable to a variety of recording purposes, making it clear that the idea came from indirect reports of the weather-clock at the Royal Society. Since he mentioned Monconys in another connection, it is likely that the Voyages was his source. In his use of a plagiscope or recorder of the direction of wind, Leupold ingeniously converted the rotary motion of the weather-vane to a rectilinear movement of the recording stylus, devising a remarkable method of utilizing only the appropriate stylus for recording; he also described means of recording from barometers and thermometers (fig. 6). While Leupold displayed mechanical ingenuity as well as an understanding of many of the technical niceties of the art of graphic recording, readily apparent to those who have themselves struggled with the many frustrations of pre-electronic recording of low-energy events, there is no evidence that Leupold's system was ever placed in operation as a self-registering meteorological station, and meteorological data collected. Indeed there is no real proof that any of the systems described thus far ever attained Wren's goal of « a faithful instrument of daily usefulness that should not be subject to be out of tune ».

If any of the early weather-clocks fulfilled these criteria, it was the next in chronological sequence, constructed in complete elegance with advanced mechanical sophistication by Leon Pajot, Count of Ons-en-Bray, in 1733 (31), whose biography by de Fouchy we have elsewhere published in an English translation along with Ons-en-Bray's description of what he called his « anemometre » (2). This instrument recorded on one scroll of paper driven by clock-work the direction of the wind by another imaginative conversion of the rotation of the axle of the weather-vane to a rectilinear motion. On the other scroll, wind velocity was recorded. The instrument was one of numerous models constructed by Ons-en-Bray, and was bequeathed by him to the Academy of Sciences on his death. It is worthy of note that this instrument, and a metronome, also of Ons-en-Bray's own invention, was especially mentioned by de Fouchy, and they alone of the many instruments came unscathed through the Revolution, and are now preserved, apparently in something very close to working order, in the Conservatoire National des Arts et Métiers (fig. 7). The anemometer of Ons-en-Bray is thus the oldest instrument for graphic recording still extant; its survival in face of the loss of Hooke's weather-clock serves to illustrate a statement we have made elsewhere, that neglect is often more deadly than violence (6).

From these beginnings, the art of graphic self-registration of meteorological events became somewhat of a display of technical virtuosity, and many elegant instruments were constructed. Among the best known of these were two instruments made at the end of the 18th century by the skillful London clockmaker, Alexander Cummings, for recording barometric pressure. The one is notable because it is still to be found in the Royal Household at Buckingham Palace, while the other was bought by the well-known English meteorologist Luke Howard who apparently put it to practical daily use (32). It is still owned by the Howard heirs. These instruments are dial-recorders, and the impression is gained that they bear some relationship to the instrument of Hooke through an obscure genealogy through the clockmakers of London with whom Hooke had many close and constant friendships. Clearly related to these are two very similar barometrographs described by Changeux in the last years of the 18th century, based on the instruments of Cummings (33).

It is from the above amply apparent that by the close of the

18th century practically all of the essential features of the system of graphic registration had been worked out: The paper or other surface, be it a cylinder, a roll of paper tape, a rotating disk, a moving grid, or a horizontal sheet of paper, moved by clockwork, was the central feature. Next, a variety of ingenious pick-ups converted some natural phenomenon into mechanical movement of a writing stylus, which then wrote out its own account of the changes it underwent with the passage of time. The instrument described by de Boodt recorded compass-bearing, not with time but with distance traversed; Wren recorded temperature, rainfall, the velocity and direction of the wind; Hooke added barometric pressure. As knowledge of the instrument spread in meteorological circles, the measurement of the tides was added by Magellan (34), Beauvois (35), and Lenz (36), along with seismometry by a number of methods, well before Ludwig constructed the Kymograph in 1847. It would be repetitious to catalogue all of the individual instruments at this time, but it will be of interest to indicate certain other applications which are themselves of historical interest, or seem to form a part of the intellectual background out of which Ludwig's contribution developed.

BALLISTICS : PAPACINO D'ANTONI, GROBERT, WHEATSTONE, BREGUET

Gunnery was a science as well as an art, and the nice calculation of elevation, charge, and shot to strike targets out of point-blank range was the apogee of professional attainment, disparaged as it was by such practical gunners as Admiral Nelson, who strove only to approach so close to the enemy that shot could not possibly miss (37). Galileo was the Harvey of ballistics, giving it its name, and pointing toward a solution of trajectory; Mariotte (38) formulated the essential relations between recoil of the weapon and flight of the projectile, providing through his postulate of the identity of the products of the respective masses and velocities of recoiling firearm and projected missile, the basic information Benjamin Robbins was to use in 1745 in the construction of the ballistic pendulum, by which for the first time, the velocity of a projectile could be determined experimentally (39).

In gunnery itself, as at the Ecole d'Application at Metz, for example, and in fields of unsuspected relevance such as physiology and electricity, the practice and rationale of the ballistic pen-

dulum was to have important consequences (4). There were, however, not a few practical disadvantages involved in its every-day use, such as the additive effect of muzzle blast when operating at the short ranges necessary to measure muzzle velocity. To circumvent these, the great military scholar, Papacino d'Antoni, Director of the Military Academy at Turin for the King of Sardinia, devised, or described on the basis of the work of Mathey, an instrument-maker in the Royal employ, a means of direct measurement of velocity from a graphic record traced by the projectile itself. A wheel ten feet in diameter was set up horizontally, and arranged to be turned at a constant speed. A rim of stiff paper was wrapped around the circumference of the wheel, standing up like a cylinder, and moving with the wheel. Across the exact diameter the bullet was fired, piercing the rim of paper front and back. But the wheel turning appreciably as the bullet traversed its diameter, the hole of exit was in consequence displaced from a true diameter, and from this displacement, together with the angular velocity of the wheel, and its diameter, the velocity of the bullet was calculated (40).

In 1801 Colonel Grobert presented to the National Institute of France the description of a « machine to measure the initial velocity of missles of different calibers, projected at all angles from zero to the eighth part of the circle ». Accounts were published in the *Journal des Mines*, reprinted in an English translation in the *Philosophical Magazine*, and in a rare volume that appeared in 1804 (41). Instead of using the rotating wheel with its paper rim, Grobert spun two disks of paper on a horizontal axis, and fired through them. For projectiles fired at angles from the horizontal, the instrument was modified by placing the two disks on separate axles, the distal one of them capable of elevation to follow the course of the projectile; identical rotations were maintained by ganging both disks to the same drive-shaft. At least two machines of this kind appear to have been constructed and put to practical use, one at the Ecole des Ponts et Chaussées, but the method is virtually unknown even in the special history of ballistics. As a chronograph it permitted a resolution of some four centimeters per millisecond; it has perhaps special significance as the progenitor of the disk dynamometers of Morin, to be mentioned later.

The electrical methods of Wheatstone and Breguet are

important as prototypes of modern ballistic techniques, and are very possibly also the immediate stimulus to Ludwig. A Russian artillery officer, Konstantinoff, had first approached Wheatstone in London with the project of constructing such an instrument, and this inventive Englishman, having in mind an earlier device of Thomas Young (42), constructed a drum rotating by clockwork, and with each turn advancing a quarter inch on its axle, so that the writing stylus drew an uninterrupted spiral on the drum. The stylus was mounted on an electromagnet held in equilibrium by two electrical circuits, the one traversing a wire placed across the muzzle of the weapon and the other the target. The bullet breaking in sequence the two circuits signalled its time of flight by the interval between the two successive movements of the stylus, permitting the calculation of its linear velocity. Breguet's construction was essentially the same, except for minor differences in electrical circuitry, and the fact that he arranged for the stylus-holder to change position at each revolution of the drum, rather than cause the drum itself to change its position on the axle. Breguet was first to publish his method (43, 44); Wheatstone soon put forward his claims (45, 46), and in the consequent exchanges, largely in the *Comptes Rendus* of the Academy of Sciences, we have thought to have located the source of Ludwig's initial acquaintance with graphic recording (6).

THE GRAPHIC REGISTRATION OF TIME — THE CHRONOGRAPH

Thomas Young, from whom Wheatstone adopted the rotating drum, constructed his instrument, shown in fig. 8, sometime before 1807, when its description was first published (42), and employed it to measure brief intervals of time, as of falling bodies, vibrating rods, etc., adding a centrifugal governor to improve the uniformity of its rotation. More importantly, he perceived that « by means of this instrument we may measure, without difficulty, the frequency of vibration of sounding bodies, by connecting them with a point, which will describe an undulating path on the roller. These vibrations may also in a very simple manner serve for the measurement of the minutest intervals of time; for if the body, of which the vibrations are of a certain degree of frequency, be caused to vibrate during the revolution of an axis, and to make its vibrations on a roller, the traces will serve as the correct index

of time occupied by any part of a revolution, and the motion of any other body may be very accurately compared with the number of alternations, marked in the same time, by the vibrating body ». In fact Colonel Beauvoys had somewhat earlier placed time-marks on a graphic record, in experiments on water resistance carried out between 1793 and 1798, but these were not published until 1815 (47), and the resolution he obtained appears not to have approached Young's.

Experiments of an almost identical character were carried out subsequently by Duhamel (48, 49), and later by Wertheim (50). These are particularly noteworthy because in them a smoked or sooted surface was first used to reduce to a minimum the friction between the stylus and the recording surface. It was first mentioned by Duhamel, who wrote briefly, « To determine them (frequency of vibrating strings) I used the means I have often employed, and had devised some years ago. I fastened at any point of the string a small elastic sheet, curved into a point at one end, and of an insignificant weight. The point presses lightly against a glass disk covered with a fine layer of soot, and at any chosen moment, the vibrations trace themselves out in a perfectly clear manner » (48). Perhaps indeed the matter is a minor one, justifying one opinion of Duhamel as an « esprit plus exact que profond, s'attachant plutôt à perfectionner les méthodes qu'à faire progresser la science », but the method of the smoked surface was the essential technique that permitted physiological studies by the graphic method, and it was never supplanted or even seriously challenged, in direct graphic registration, until the advent of electronic power assistance to the moving stylus.

Morin, too, improved the accuracy of determination of small intervals of time through the development of disk chronographs that appear to have affinities with the spinning disks of Grobert (51). One of Morin's discs rotated twice per second, and since its size permitted estimation of 1/4th of a degree, he was able to determine intervals of time to within 1/2880th of a second. Another of Morin's disks, driven by water power, attained a peripheral velocity in excess of 6 meters per second, easily permitting accuracy of more than 1/6000th of a second, far above the capacity of his recording systems. Important derivations of these instruments, though not appropriate here, were the rheotomes used by Pouillet to calibrate his ballistic galvanometer (52), by Lenz to

determine the wave-form of alternating current (53), and by Bernstein to reconstruct the form of the action potential of nerve (54).

DYNAMOMETRY :

THE INDUSTRIAL APPLICATIONS OF GRAPHIC RECORDING

The new forces unleashed by the industrial revolution soon began to demand analysis in terms of mechanical theory, as costs, efficiency, and reliability of operation began to be important. Schinz, the Swiss railroad engineer, has expressed the problem well from the standpoint of railroad locomotive practice (55) :

« After construction of the first locomotives, people were completely astounded by their extraordinary performance, and no one thought to measure their consumption of combustible material. Only around the year 1838 was the economic aspect of locomotive operation more closely inspected, and it was attempted to carry over to locomotives the improvements that had been applied advantageously to stationary machines; the development of steam was regulated by changes in the blow-pipe, and by valves and dampers in chimney and smoke-box; but the greatest economies were attained by stimulating the engine drivers themselves to all possible economies by bonuses, and so in a few years the consumption of coal by locomotives was reduced almost to the half.

« If in the early years steam did not constantly blow off through the safety valve, the locomotive-drivers believed they did not have an adequate pressure; now they let it often sink so low that the regularity of travel is influenced, which happens all the sooner, since at low pressures the driver has no means at his disposal to convince himself of the true state of the steam-pressure in his boiler. »

Even at an earlier epoch somewhat of the same problem was faced by the great Scottish engineer, James Watt; the more so because in some instances he charged for his engines in relation to the saving in coal consumption above the cost for fuel for the less efficient engines they replaced. Pressure-gauges were hence important to him, as they were later to Schinz, and he constructed his first from glass U-tubes filled with mercury. These, as might be expected, proved to be too fragile, and as early as 1768 Watt had recourse to iron tubes, observing the level of the mercury by means of a float carrying a slender stem which projected above the

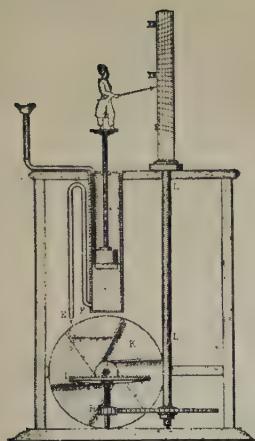


FIG. 1 a. — The clepsydra, showing the float chamber carrying the hour - indicator. Filling once a day, the chamber then empties via the self-siphoning system and advances the drum by one day.

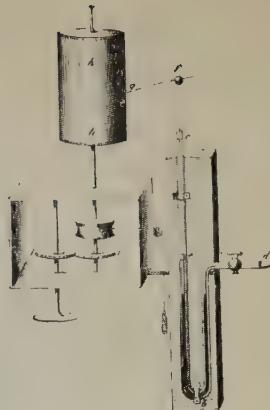


FIG. 1 b. — Ludwig's kymograph, showing the mercury manometer with its float and stylus, inscribing against a smoked drum rotated by a falling weight.

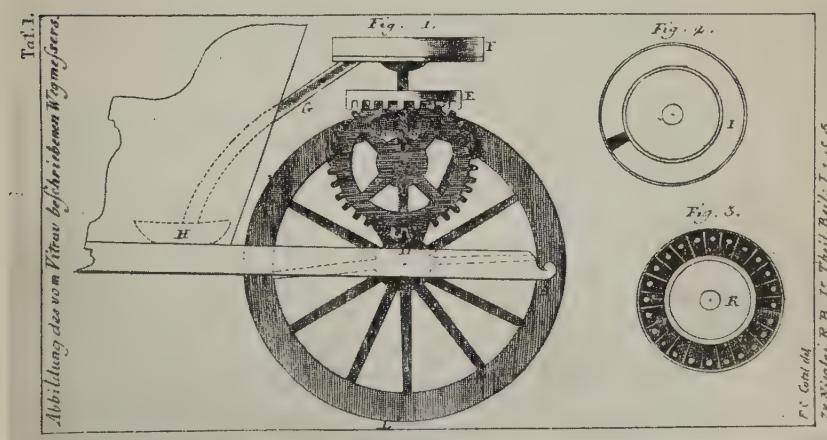


FIG. 2. — The hodometer or way-wiser of Ctesibius, to measure distances travelled during a journey by counting the revolutions of a wheel. At intervals of a mile, the disk R rotates one space to let a stone fall through the slot in I, and along the channel G into the metallic receptacle H to sound the miles. The number of stones in the receptacle at the journey's end measures its length. This diagram is from Nicolai, F., *Beschreibung einer Reise durch Deutschlands und die Schweiz im Jahre 1781*, Berlin, 1783.

la plus petite à 48, dents 10, l'assure 10, & la croissoise aussi 30, laquelle après 3000, pas faillir; c'est à dire un millier & car l'on courre trois mille pas pour valoir une fois dans la croissoise. La seconde après 1000 milliers, & la troisième après 3000 milliers, & faire qu'en une fois faites les trois courues toutes finies, on fera que le bord du papier tombe sur une ligne parallèle à la meridienne, & produisant la ligne qui parfaiera parcellis ces trois trons, & quitter le bord à

le bord. Après produites sur la mappe la ligne de Mady, parcellis les deux autres courues, & contre le bord du papier inférieures à la meridienne, & assurées au bord de la ligne de Mady de cent pas, inscris le nombrer des trois trons finis; on fera que le bord du papier tombe sur une ligne parallèle à la meridienne, & produisant la ligne qui parfaiera parcellis ces trois trons, & quitter le bord à



Pour donc dessiner le chemin sur la mappe, avec une moindre de cent pas, grande ou petite, il vous voudra une petite partie. Après admises de toute la partie du papier de la mappe dans que vous avez prononcé, il faut faire une autre partie, & faire que les moindres troncs de la ligne restent, & c'est à dire qu'avec 2000 pas, faire la partie sur la ligne, & commençer à faire les trois plus larges, mais le commencement des

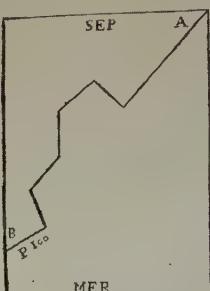


FIG. 3. — De Boodt's illustration of a strip of record from the automatic mapping machine of Rudolph II, together with the map purportedly reconstructed from the graphic record.

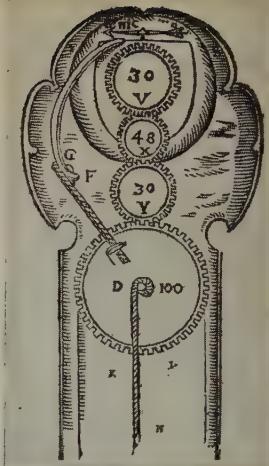


FIG. 4. — Athanasius Kircher's sketch of the De Boodt's instrument, showing an understanding of the basic principle of the pedometer but little knowledge of the essential details of its construction. The geartrain, the compass-needle with its recording trident, and the lever to raise against the recording surface can be identified, but not the paper-drive.

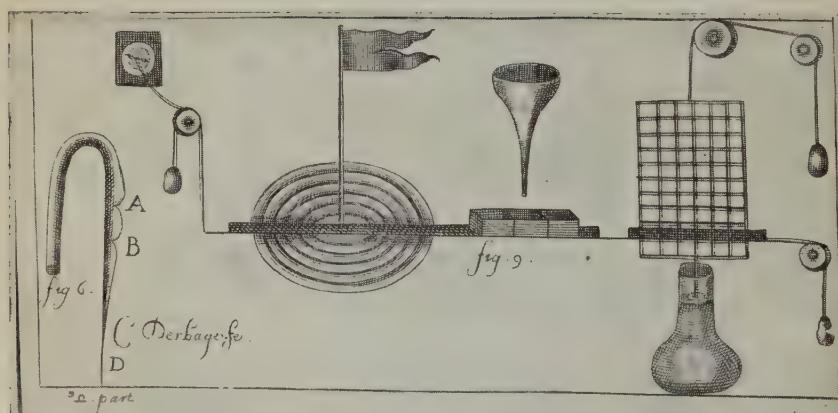


FIG. 5. — Monconys' sketch of Wren's weather-clock showing the important details of the horizontal rack moved by clockwork, the weather-vane and its recording dial, the rain-gauge, and the recording thermograph.

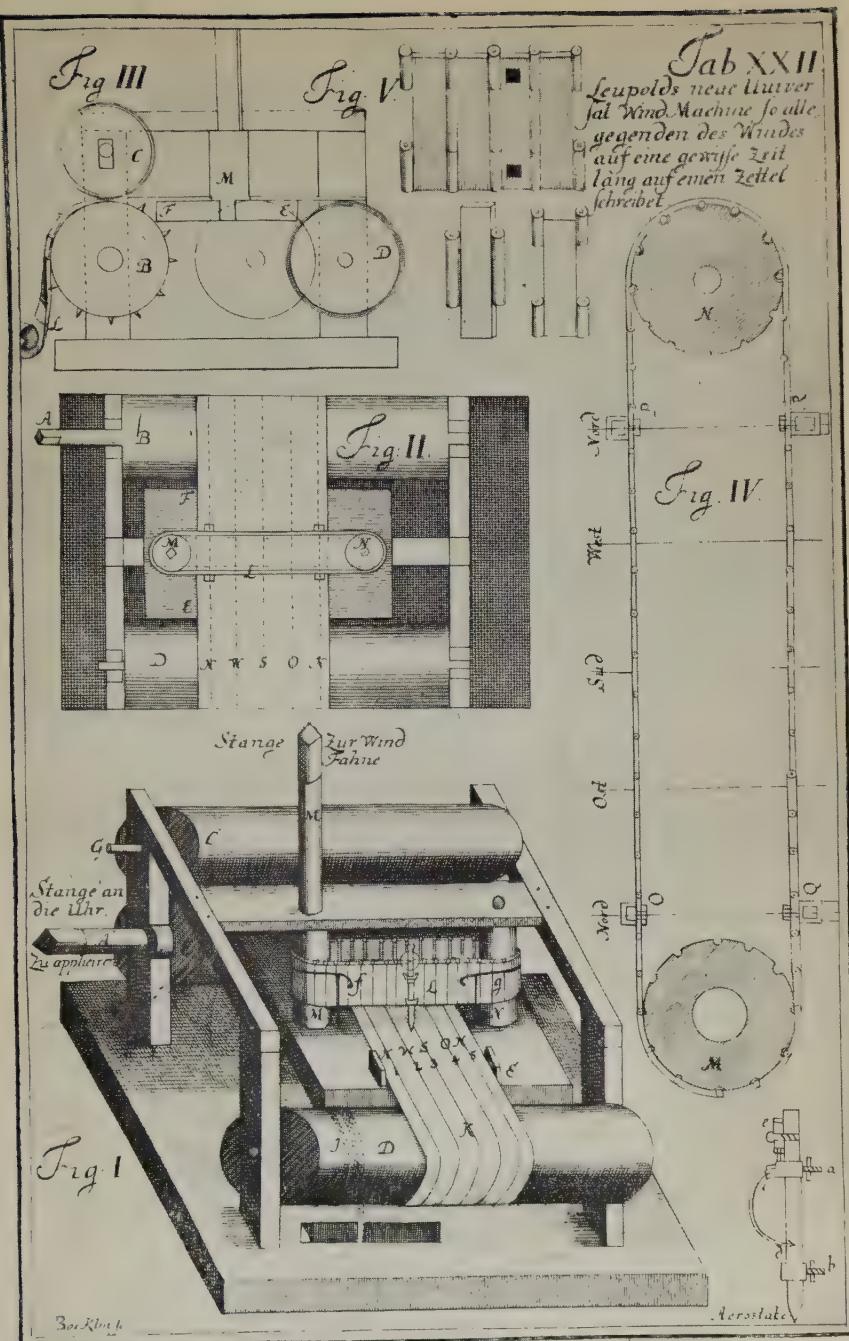


FIG. 6. — Leupold's rectangular-coordinate recorder of 1726, showing his ingenious technique to permit constant recording despite full rotation of the weather-vane. To prevent all styli from recording at the same time, the track f-g raises the unwanted styli from the paper.

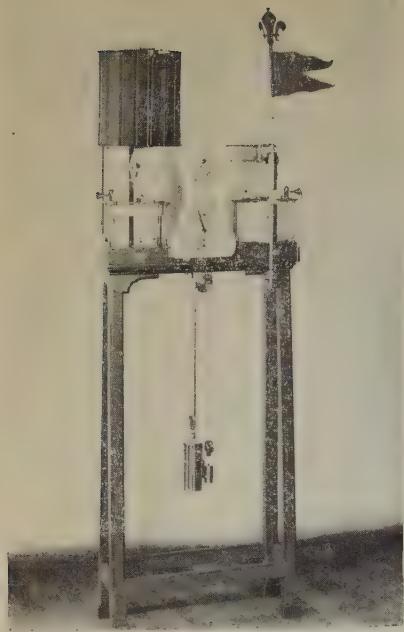


FIG. 7. — Ons-en-Bray's recording anemometer of 1733, as it exists today in the Conservatoire National des Arts et Métiers. In actual operation, the weather-vane at the upper right and the vertical windmill at the upper left were, of course, exposed to the weather above the station; extension-rods connected them to the recording devices. There are two recording rolls driven by a common clock-work to graph the direction and velocity of the wind throughout the day.

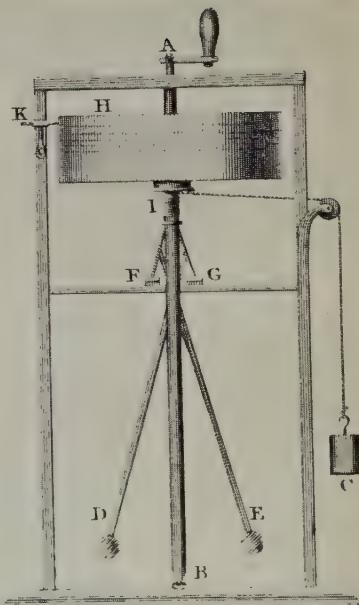


FIG. 8. — The chronograph of Thomas Young of 1807, showing the rotating drum H, powered by the falling weight C. The governor-operated brake served to maintain a constant speed of rotation.

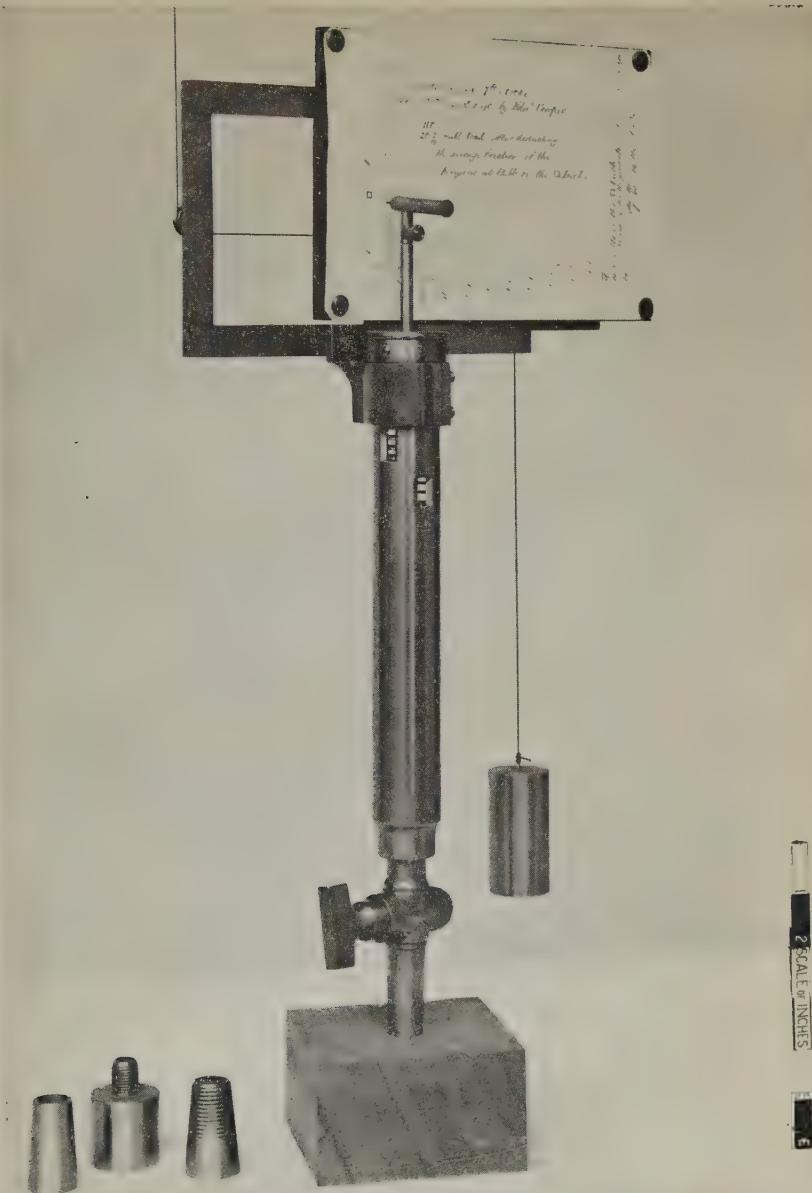


FIG. 9. Watt's steam engine indicator of 1796, as it is to be seen in the Science Museum, London. The record shown was taken on August 26, 1840, from a 60 H. P. engine.

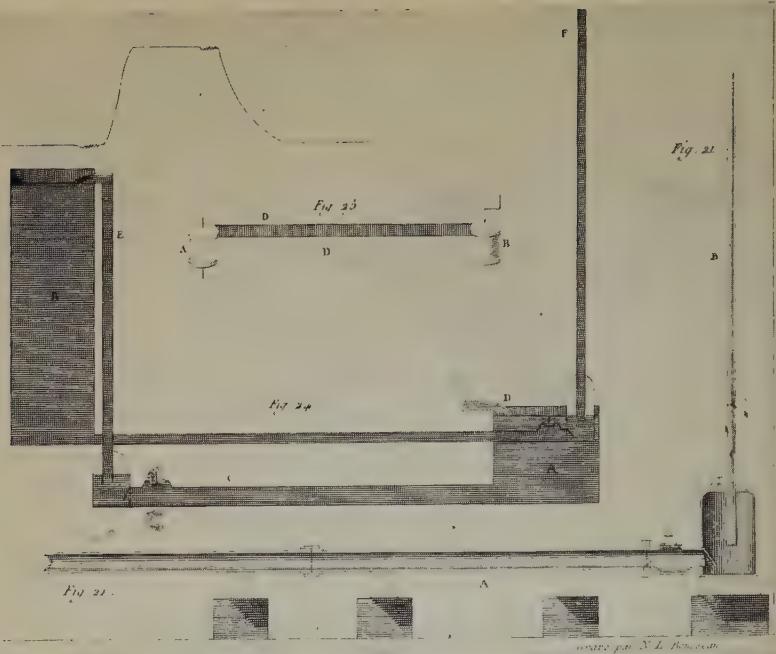


FIG. 10. — Eytelwein's long-paper recorder, employing two drums with a continuous loop of paper, which he used to record the action of the valves of the hydraulic ram, two examples of which he shows, along with a sample record.

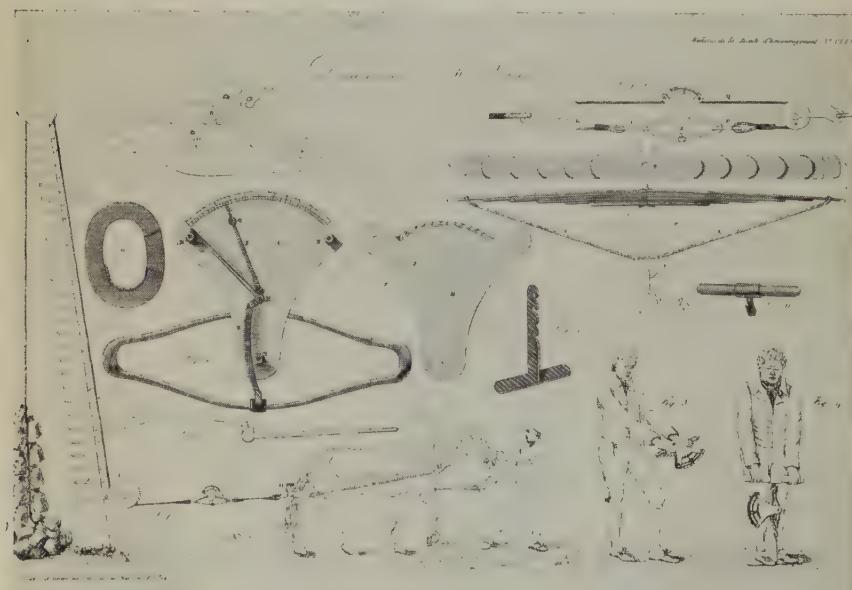


FIG. 11. — The bow-spring dynamometer of Regnier, in its various applications.

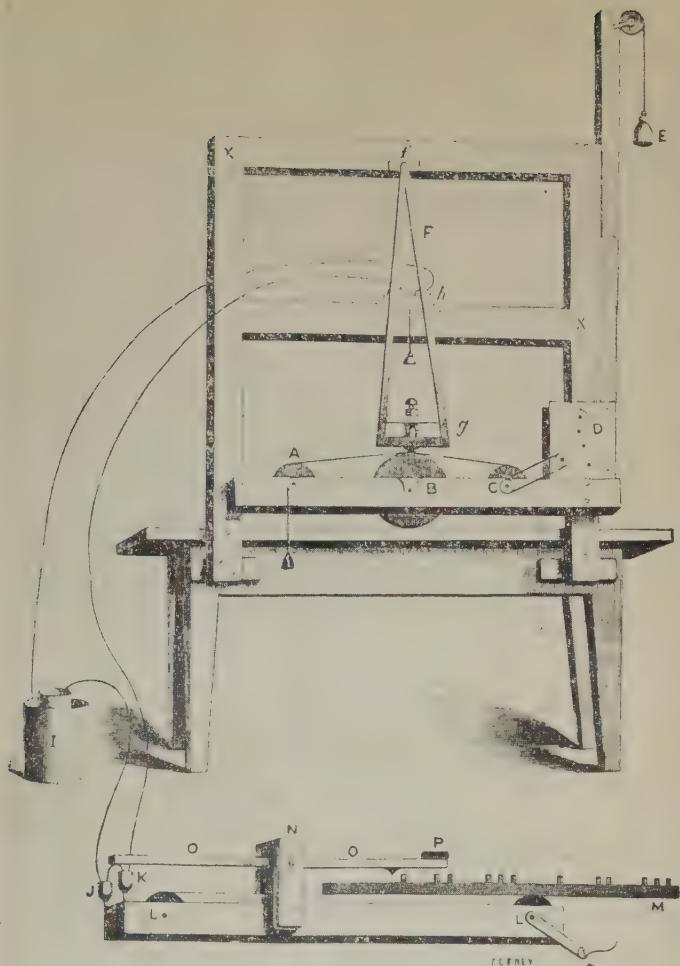


FIG. 12. — A sketch of the working model of Morse's telegraph system submitted to the Patent Office in 1837, and preserved in the Smithsonian Institution. Note the artist's canvas-frame (x) and the clock (d) utilized in Morse's first assemblage; the electromagnet (h), writing stylus (g), and paper-drive (a-c). The sending unit connected below shows the « type » in place on the movable frame (m), ready to be cranked past the sending key (k, o, p), to send the dots and dashes of the message.



FIG. 13. — The first message sent by Morse on the line from Baltimore to Washington on May 25, 1844. The stylus was triple, and wrote by pressure on the yielding paper.

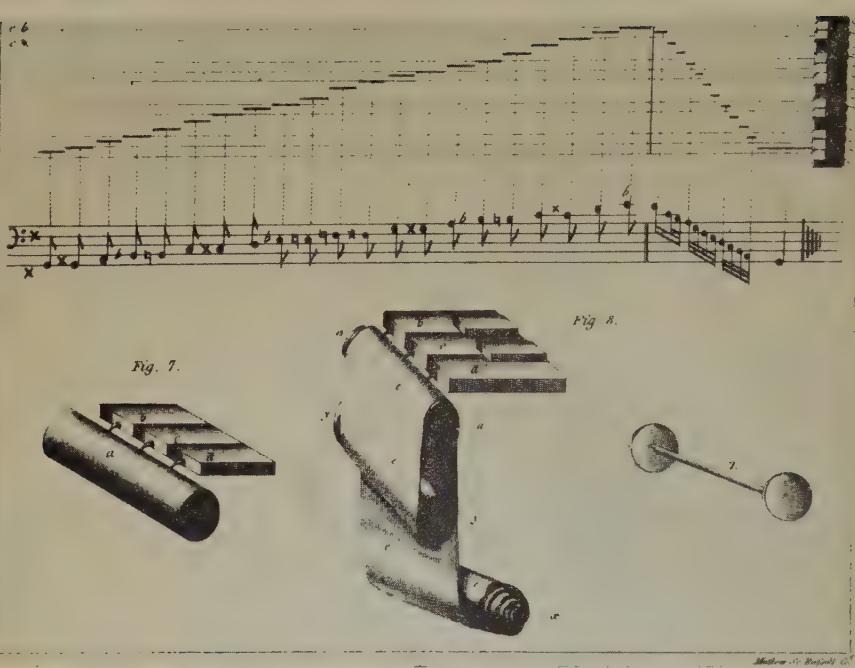


FIG. 14. — Creed's suggestion for recording music by affixing styli to the ends of the keys. The invention was probably never realized in a practical model. Note that the paper would have had to be as wide as the keyboard.

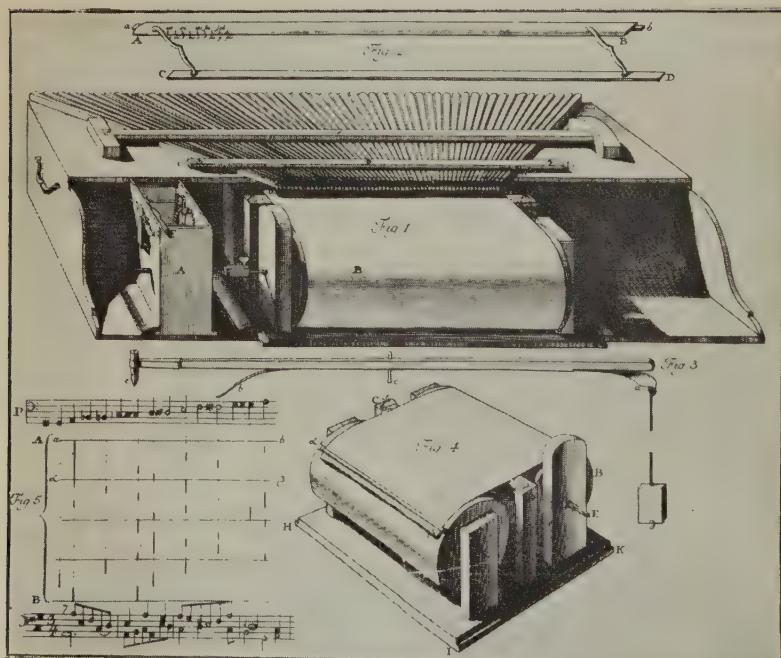


FIG. 15. — A machine to record music as it is played, described by Sulzer, illustrating the ingenious devise of a removable recording unit (Figs. 1 and 4), which is not unlike Leupolds, and suggests perhaps that Sulzer's artisan had seen Leupold's « Theatrum Machinarum ». Note the arrangement to reduce the necessary width of the recording paper and to permit adaptation to various widths of keyboard.

open end of the manometer (it is to be noted that all Watt's engines were low-pressure machines). Soon after 1790 Watt devised the more durable, spring-loaded piston manometer that he called his Indicator; by 1796 he, or one of his engineers, attached a pencil to the upper extremity of the piston-rod of the Indicator, and brought against its point a card pulled forward and backward by the motion of the piston of the engine. When the manometer was connected to the cylinder, a chart of the pressure throughout an engine-cycle was recorded (fig. 9). From this record the power of the engine was calculated and its reciprocal motions all nicely regulated and tuned to yield maximum performance. This whole development, central as it was to the study and regulation of steam-engine operation, was closely guarded as a business secret, and it was only in 1829 that the method was fully described (56, 57).

The German military and civil engineer Johan Eytelwein had recourse to graphic recording in his studies of the dynamics of the operation of the arrest-plate of the hydraulic ram, which were published in German in 1804 and in French translation in 1822 (58). Unable to follow the movements of this valve with the naked eye, Eytelwein affixed a pencil horizontally on its stem, and had it trace its motions on a moving strip of paper brought against it during the play of the valve. Eytelwein's technique is unique for his use of a long strip of paper stretched between two cylinders fixed some distance apart, as in the so-called « long-paper » kymographs of later times, and as the first attempt to study the dynamics of the action of valves (fig. 10).

In France dynamometry attracted interest as early as 1798, as it applied to study of muscular strength of man and beasts of burden, the tensile strength of thread, the efficiency of gun-carriages, etc., although the subject itself goes back at least as far as the imaginative Nicolaus of Cues (16), and Regnier constructed a number of dynamometers that indicated on a dial the deformation of a double-bow spring (59, 60), reporting studies on human and equine muscular power (fig. 11). In France the Central Committee on Artillery appointed by the Minister of War studied with such dynamometers the force necessary to start gun-carriages of different designs (61). Most importantly these dynamometers were adapted for use at the Ecole d'Application at Metz where Poncelet was establishing the new science of applied mechanics. It was

here, at his suggestion, that Morin combined the dynamometer of Regnier with graphic recording, utilizing revolving disks or rolls of paper as recording surfaces with pen-and-ink, pencils, brush-and-ink, and many other methods of inscription. He moved his recording surfaces by clockwork to relate force and time, or linked chart-motion to the body moved, so that force could be correlated with distance (62, 63).

COMMUNICATION AND OTHER ADAPTATIONS OF GRAPHIC RECORDING

If the above represent the main sources of the graphic method, and the most important areas of its exploitation, there remain a great number of equally interesting, although isolated, applications, two of which might be added here as illustrations of the fecundity of the basic idea :

It is not generally realized, and least of all in the United States, that the telegraph of Samuel Morse was, in its original inception and earliest application, exactly what its name implies, a method of writing on paper messages sent from a distance. In an account of the genesis of the idea of the telegraph on board the packet « Sully » bound from France to the United States in the fall of 1832, Morse related how the possibility of the « instantaneous transmission of intelligence by electricity » was brought up at the Captain's table, and became a frequent topic of conversation (64). On board ship « with the favoring leisure of a long voyage, and a mind unoccupied with other studies (the crude seed at once took root), grew in form, absorbing my thoughts in the sleepless hours of the night, and turning the tedium of the voyage into an agreeable pastime. Before the end of the voyage the invention had the following attributes... I planned a system of signs consisting of dots or points, and spaces to represent numerals; and two modes of causing the electricity to mark or imprint these signs upon a strip or ribbon of paper. One was by chemical decomposition of a salt which should discolor the paper, the other was by the mechanical action of the electro-magnet, operating upon the paper by a lever charged at one extremity with a pen or pencil. I conceived the plan of moving the paper ribbon at a regular rate by means of a clock-work machinery to receive the signs » (64).

So indeed was the first telegraph receiver actually constructed

by Morse, as is shown in fig. 12 which depicts the model submitted in a patent application in 1837. It is still preserved, in the Smithsonian Institution. Clearly recognizable is the original square frame for stretching canvas, for Morse was of course a painter by profession. On it are seen in the center the electromagnet deflecting the stylus armed with its writing point, bearing on the paper strip pulled by the old wooden clock at the right. Below is the sender, with its movable templates for letters and numbers, by which a message could be assembled much as a printer sets type, and then « sent » by passing the contact-maker over the type, to make and break the circuit in an appropriate pattern. In the 1838 patent application, granted in 1840, some seven years before Ludwig, the drawings submitted show the evidence of obvious advances in sophistication of the instrumentation of this particular application of graphic recording.

It is of course known that in the United States, telegraph operators quickly mastered the peculiar neuromuscular knack of « sending » by a manually-operated key, and as quickly became adept at « reading » by listening to the chatter of the electromagnet, so that graphic recording of the messages was soon dispensed with (65), although Morse described other methods of recording, as upon a rotating drum advanced regularly to give a spiral record. The paper then being slit at the proper place, and removed from the recording drum, it could be laid flat to read like a sheet of printed paper, and bound in a book as a record; the date of this adaptation is not accurately known, however. In Europe, where it seemed advisable for many reasons to file records of every message sent, the graphic method was retained as Morse's basic method became practically the universal method of telegraphy. The first known message transmitted by Morse's method has been preserved in the Smithsonian Institution, and as fig. 13 shows, the dots and dashes of this telegram, transmitted on May 24, 1844, from Baltimore to Washington, were made by simple pressure-embossing of the writing points against the paper.

The final example of a self-registering device that we wish to present here is of the greatest importance because it is perhaps the prototype of a system that makes use of the graphic record to reproduce the original phenomenon, introducing thus the basic concept of programming procedures in automation. In 1747 an English clergyman named Creed, about whom we know nothing,

directed a communication to the Royal Society (66) on « A demonstration of the possibility of making a machine that shall write extempore voluntaries, or other pieces of music, as fast as any master shall be able to play them upon an organ, harpsicord, etc.; and that in a character more natural and more intelligible, and more expressive of all the varieties those instruments are capable of exhibiting, than the characters now in use. » « Suppose », he continued, « that a cylinder be made, by the application of a circulating, not a vibrating pendulum, to move on its axis the quantity of one inch in a second of time, which is about the duration of a minim in allegros... As the cylinder (is made) to move under the keys of an organ (and under), nail points under the heads of the keys; it is manifest that if an organist play a minim on C, that is, if he press down C for the space of a second, the nail will make a scratch on the cylinder of 1 inch in length, which is the mark of a minim. » If a long scroll of paper were to be wound off one roll, and onto another, passing over the drive cylinder under the keys, « it is manifest, that whatever is played on the organ during the winding up of (the paper), will be written by the nails under each key (66). Apparently this suggestion, accompanied though it was by sketches of the proposed instrument (fig. 14) was never built, but Beckmann reports in his *History of Inventions and Discoveries* that a working model was made in Germany by Jon Frederic Unger, and described in a note to the Berlin Academy of Science, which seems not to have been published, and in a book published in Brunswick in 1774. Learning of this instrument the German notable Sulzer described the principle to a local craftsman who executed it. On this person's death in 1771 Sulzer acquired the instrument for the Academy at Berlin and communicated to it a « Description d'un instrument fait pour noter les pièces de musique à mesure qu'on les exécute sur les clavecins » (67). Fig. 15 shows the essential features; a number of pivoted rods equal to the keys of the musical instrument, each bearing a pencil poised over the moving paper. These are pushed up by cams, which in turn are activated by the action bars of the clavichord; the whole system can be fanned out or contracted here to accommodate clavichords of various dimensions. Here, of course, is the fundamental idea of the player-piano, which utilizes a similar scroll to activate the player mechanism, and reproduce the original music.

CARLO MATTEUCCI AND GRAPHIC REGISTRATION IN PHYSIOLOGY

This great Italian physicist, physiologist, and patriot had attended the Ecole Polytechnique, and may well have known Breguet there; at any rate, when, in the early years of the 1840's, he began to be interested in the dynamics of muscular contraction, he came to Paris, and with Breguet designed a dial-indicating dynamometer by which the force of contraction of the frog muscle could be measured (68). As the contraction took place too rapidly for instantaneous visual readings to be made, Breguet made a small rider to follow the index to the point of its greatest excursion, and there remain, to be read after the muscular twitch had taken place. The experiments made with this instrument may well have aroused Matteucci's interest in the duration of the muscular twitch, for in February of 1847 he wrote to the Royal Society in London describing experiments designed to measure the interval between the contraction and subsequent relaxation in a muscular twitch (69).

« To ascertain this », he wrote, « I employ the same method which, I believe, the celebrated Watt employed in the first instance for determining the velocity of the pistons in his machines. A fine point was attached to the little shank fastened to the leg of the frog, which point scraped during the contraction against a rapidly revolving disc, of which the rotations were perfectly uniform.

« The trace which the point leaves on the disc during its elevation may serve to indicate the duration of this elevation when it is known how long it takes to perform one revolution of the disc. The disc I used performed forty-eight revolutions in one second. »

Whether or not this report antedates Ludwig's in the same year is immaterial; Matteucci apparently did nothing more with the method, and it did not serve him as it did Ludwig to start a whole new School of Physiology. It does of course add to our appreciation of Matteucci's stature, but beyond this it points again to the interest in graphic recording in Paris at the time, and to Breguet's instrument-shop, in particular, as the immediate background to Ludwig's own work, and perhaps as the direct stimulant to his achievements. If so, a sequence of events, tenuous in places, and substantial in others, has been traced from the first applications of graphic recording to the pedometer by an unknown artisan

of the Emperor Rudolph II, to the introduction of the method into physiology by Matteucci and Ludwig, with whom begins the modern history of the method.

Hebbel E. HOFF and L. A. GEDDES.

BIBLIOGRAPHY

1. LUDWIG, C. — Beiträge zur Kenntniss des Einflusses der Respirations-bewegungen auf den Blutlauf. Müller's Arch. f. Anat. Physiol., u. Wissenschaft. Med., 1847, 242-302.
2. HOFF, H. E., GEDDES, L. A., and GUILLEMIN, R. — The Anemograph of Ons-en-Bray : An early self-registering predecessor of the kymograph, with translations of the original description and a biography of the inventor. J. Hist. Med. All. Sci., 1957, 12, 424-448.
3. HOFF, H. E. and GEDDES, L. A. — Graphic Registration Before Ludwig; the Antecedents of the Kymograph. Isis, n° 159, mars 1959.
4. HOFF, H. E. and GEDDES, L. A. — Ballistics and the Instrumentation of Physiology : The Velocity of the Projectile and of the Nerve Impulse. J. Hist. Med. All. Sci., in press.
5. HOFF, Hebbel E. and GEDDES, L. A. — Ballistics and the Instrumentation of Physiology : The Graphic Method. In preparation.
6. HOFF, Hebbel E. and GEDDES, L. A. — The Beginnings of Graphic Recording. In preparation.
7. JESPERSEN, A. T. — A preliminary analysis of the development of gearing in watermills in western Europe. Virum, 1953. 48 p., 1 pl.
8. DRACHMANN, A. G. — Ktesibios, Philon and Heron. A study in ancient pneumatics. Munksgaard, Copenhagen, 1948. 7 + 197 p.
9. SCHOTT, Gasparis. — Technica curiosa, sive mirabilia artis, libris XII comprehensa. Apud Joannem Arnoldum Cholinum, bibliopolam Francofurtensem. 1669, 13 II., 408 (20) p., 32 pl.
10. DIEHLS, H. — Antike Technik. Leipzig, Teubner, 1920, 8 + 243 p.
11. CHAPUIS, A. and DROZ, E. — Les Automates. Neuchatel, Griffon, 1949. 3 + 425 p.
12. HERO. — Herons von Alexandria Vermessungslehre und Dioptrera. Trans. H. Schöne. Leipzig, Teubner, 1903. 21 + 366 p.
13. VITRUVIUS, (Pollio). — On Architecture. Ed. Granger 2 vols. London, Hennemann. 1931-34.
14. NICOLAUS CUSANUS. — The idiot in four books. The first and second of wisdome. The third of the minde. The fourth of statick experiments. London, Wm. Hooke, 1650. 231 p.
15. LEONARDO DA VINCI. — Il Codice Atlantico di Leonardo da Vinci. 2 vols. and 2 vol. Atlas (1394 pl) Milan, Hoepli, 1894-1904.
16. BECKMANN, John. — A history of inventions and discoveries. Wm. Johnston. 2nd ed. Vol. 1. London, Lea, etc., 1814, 16 + 488 p.

* D^r Hebbel E. HOFF and D^r L. A. GEDDES, Department of Physiology, Baylor University College of Medicine, Texas Medical Center, Houston, Texas.

17. FERNELLII, J. — *Ambiantes Cosmotheria, libros duos complexa.* Paris, S. Colinae, 1528. 6 + 46 II.

18. Jefferson's Financial Diary. *Atlantic Monthly.* 1884-5, 70; 534-542.

19. DE BOODT, Anselmus Boeti. — *Gemmarum et lapidum historia. Cum variis figuris, indiceque duplice et copioso.* Hanovæ, Typis Wel-chelianus apud C. Marinum et heredes. J. Auboii. 1609. 20 + 294 + 16 p. (2nd Ed., 1646, Luguni Batavorum, Adrianus Toll; 3d Ed., 1647, Lugduni Batavorum, Johannis Maire).

20. DE BOODT, Anselmus Boeti. — *Le parfaict Joaillier, ou, histoire des pierreries (Trans. J. Bathou).* Lyon, André Toll, 1644. 746 p. + table.

21. KIRCHER, Athanasius. — *Magnes sive de arte magnetica.* Coloniae Agrippinæ, iodocum Kalcoven, 1643. 14 p., 797 (39) p., 27 pl.

22. MILMAN, Lena. — *Sir Christopher Wren.* London, Ducksworth, 1908. 13 + 367 p.

23. WREN, Christopher. — *Parentalia : or, Memoirs of the family of the Wrens; viz. of Matthew, Bishop of Ely, Christopher Dean of Windsor & c., but chiefly of Sir Christopher Wren.* London, Osborn, 1750. 12 + 2 ll., 268 p., 2 ll.

24. BOYLE, Robert. — *The works of the honourable Robert Boyle.* London, Johnston, 1772, 6 vols.

25. WHITAKER-WISLON, C. — *Sir Christopher Wren. His life and times.* London, Methuen, 1932. 20 + 268 p.

26. BIRCH, T. — *The history of the Royal Society of London.* Vol. 1. London, Millar, 1756.

27. MONCONYS, Balthasar. — *Journal des voyages de Monsieur Monconys.* 3 vols. Lyons, Boissart and Remers, 1665-66.

28. MONCONYS, Balthasar. — *Les voyages de Balthasar de Monconys; documents pour l'histoire de la science, avec une introduction par M. Charles Henry.* Paris, Hermann, 1887, 108 p., 1 l.

29. GUNTHER, R. T. — *The Life and work of Robert Hooke, in Gunther, R. T. Early Science at Oxford.* 1930, 6, 21 + 806 p.

30. LEUPOLD, Jacob. — *Theatrum Machinarum. Pars III. Theatri statici universalis, sive Theatrum Aërostaticum, oder : Schau-Platz der Maschinen zu Abwiegung und Beobachtung aller vornehmsten Eigenschaften der Luft.* Leipzig, Zunkel, 1726, 4 ll., 332 p., 2 ll., 23 pl.

31. Ons-en-Bray (L. L. PAJOT). — *Count. Anémomètre qui marque de lui-même sur le papier, non seulement les vents qu'il a fait pendant les 24 heures, et à quelle heure chacun a commencé et fini, mais aussi leurs différentes vitesses et forces relatives.* Hist. de l'Acad. Roy. des Sci. Année 1734 (Amsterdam, Mortier, 1738, p. 169-85).

32. D. C. — *The British clockmaker's heritage.* The Weather, 1952, 7, 252-253.

33. CHANGEUX. — *Description de deux barométreographes ou baromètres qui tiennent note, par des traces sensibles, de leurs variations et des tems précis où elles arrivent.* Avec l'idée de plusieurs autres instrumens météorologiques. *Journal de Physique,* 1780, 16, 325-343.

34. MAGELLAN. — *Baromètre nouveau, inventé par M. Magellan, membre de la Société Royale de Londres, et de plusieurs académies, décrit par lui-même.* *Journal de Physique,* 1782, 19, 108-125; 194-212; 257-273; 341-356.

35. BEAUFOYS, M. — *Description of an instrument to measure and register the rise and fall of the tide throughout the flow and ebb.* *Annals of Philosophy,* 1815, 6, 273-281.

36. LENZ, E. — Beschreibung eines sich selbst registrierenden Fluthmessers, neben einigen mit diesem Apparate erhaltenen vorlaufigen Resultaten. *Annalen der Physik u. Chem.*, 1843, 60, 408-412.

37. HALL, A. R. — *Ballistics in the seventeenth century*. Cambridge University Press, 1952, 8 + 186 p.

38. MARIOTTE, E. — *Œuvres de Mariotte*. 2 vol. in 1. La Haye, Neaulme, 1740, 701 p., 21 pl.

39. ROBBINS, B. — An account of a book entitled, *New Principles of Gunnery*, containing the determination of the force of gunpowder; and an investigation of the resisting power of the air to swift and slow motions. *Phil. Trans. Roy. Soc. Lond.*, 1742-43, 42, 679-80.

40. PAPACINO D'ANTONI, A. V. — A treatise on gun-powder; a treatise on fire-arms; and a treatise on the service of artillery in time of war. *Trans. Thomson*. London, Q. and J. Egerton, 1789, 40 + 374 p., 9, 6, 9 pl.

41. GROBERT, S. — Machine pour mesurer la vitesse initiale des mobiles de différents calibres, projetés sous tous les angles, depuis zéro jusqu'à la huitième partie du cercle. Paris, Baillière et Magimel, 1804, 8 + 59 p., 3 pl.

42. YOUNG, Thomas. — *A course of lectures on natural philosophy and the mechanical arts*. 2 vols. London, Johnson, 1807.

43. BRÉGUET, L. — Note sur un appareil destiné à mesurer la vitesse d'un projectile dans différents points de sa trajectoire. *C. R. Acad. des Sci.*, 1845, 20, 157-162.

44. BREGUET, L. — Notice of an apparatus intended for measuring the velocity of a projectile in different parts of its path. *Walker's Electrical Mag.*, 1845, 2, 81-86.

45. WHEATSTONE, C. — Note on the electro-magnetic chronoscope. *Walker's Electrical Mag.*, 1845, 2, 86-93.

46. WHEATSTONE, C. — Ueber das elektromagnetische Chronoskop (Zeitmesser) von Wheatstone. *Dingler's Polytech. Journal.*, 1845, 20, 186-192.

47. BEAUFOY, M., SCOTT, J., and HEARD, J. — Some account of experiments made at Greenland Dock, in the years 1793, 1794, 1795, 1796, 1797, and 1798. *Annals of Philosophy*, 1814, 3, 42-50.

48. DUHAMEL, J. M. C. — Mémoire sur les vibrations d'une corde flexible, chargée d'un ou plusieurs curseurs. *Journal de l'Ecole Polytechnique*, 1843, 17, pt. 39, 1-36.

49. DUHAMEL, J. M. C. — Vibration d'une corde flexible, chargée d'un curseur. *C. R. Acad. des Sci.*, 1841, 11, 15-19.

50. WERTHEIM, M. G. — Recherches sur l'élasticité. *Ann. de Chim. et Phys.*, 1844, 3^e S., 12, 385-454, 581-624.

51. MORIN, A. J. — Mémoire sur deux appareils dynamométriques proposés pour mesurer la force des moteurs animés ou les efforts de traction, ainsi que les quantités de travail qu'ils développent. *Bull. Soc. d'Encouragement d'Industrie nationale*, 1837, 36, 161-180.

52. POUILLET, C. S. M. — Note on a method of measuring extremely short intervals of time, such as the duration of the impact of elastic bodies, that of the escape of springs, the ignition of powder, etc., and on a new means of comparing the intensities of electric currents, whether permanent or instantaneous. *Walker's Electrical Mag.*, 1845, 1, 565-570.

53. LENZ, E. — Ueber den Einfluss der Geschwindigkeit des Drehens auf den durch magneto-elektrische Maschinen erzeugten Induktionsstrom. *Ann. der Phys. u. Chem.*, 1854, 92, 128-154.

54. BERNSTEIN, J. — Ueber den zeitlichen Verlauf der negativen Schwankung der Nervenstrom. *Arch. f. d. ges. Physiol.*, 1868, 1, 173-207.

55. Das Schinzsche Dampfmanometer fuer Locomotiven. *Dinglers Polytechnisches Journal*, 1849, 113, 85-90.

56. MUIRHEAD, J. P. — *The life of James Watt* with selections from his correspondence. London, Murray, 1859, 16 + 572 p.

57. DICKINSON, H. W., and JENKINS, R. — *James Watt and the steam engine*. Oxford, Clarendon Press, 1927, 16 + 415 p.

58. EYTELWEIN, J. A. — *Observations sur les effets et l'application advantageuse du bâlier hydraulique*. Paris, Didot Père et Fils, 1822, 119 + 3 pl.

59. RÉGNIER, E. — Description and use of the dynamometer, or instrument for ascertaining the relative strength of men and animals. Invented by Cit. Régnier. *Phil. Mag.*, 1798, 1, 399-404.

60. RÉGNIER, E. — Mémoire sur le dynamomètre. *Bull. Soc. d'Encouragement d'Industrie nationale*, 1817, 16, 133-143.

61. COMITÉ CENTRAL DE L'ARTILLERIE. — Expériences faites sur des chariots à frottement, de la seconde espèce, soumis à l'examen du Comité central de l'Artillerie, en vertu de l'ordre du Ministre de la Guerre, en date du 16 frimaire, 4^e année républicaine, dans lesquelles on a pris pour comparaison un chariot ordinaire à essieux de bois. *J. de l'Ecole Polytechnique*, 1799, 2, sec. 5, 173-178.

62. MORIN, A. J. — Nouvelles expériences sur le frottement, faites à Metz en 1821. Paris, Bachelier, 1832, 16 + 128 p., pl. 1-9.

63. MORIN, A. J. — Mémoire sur deux appareils dynamométriques proposés pour mesurer la force des moteurs animés ou les efforts de traction, ainsi que les quantités de travail qu'ils développent. *Bull. Soc. d'Encouragement d'Industrie nationale*, 1837, 36, 161-180.

64. PRIME, S. I. — *The life of Samuel F. B. Morse*, D. D., inventor of the telegraph. New York, Appleton, 1875, 12 + 776 p.

65. MORSE, S. F. B. — *Examination of the telegraphic apparatus and the processes in telegraphy*. Washington, Government Printing Office, 1869, 166 p.

66. CREED. — Of a machine to write down extempore voluntaries, or other pieces of music. *Phil. Trans. Roy. Soc.* (Abridged, London, Baldwin, 1809), 1744-49, 9, 332-334.

67. SULZER. — Description d'un instrument fait pour noter les pièces de musique, à mesure qu'on les exécute sur les clavecins. *Nouveaux Mém. de l'Acad. Roy. des Sci. et Belles-Lettres*. Année 1771. Berlin, Vaso, 1773, 538-546.

68. MATTEUCCI, C. — Electro-physiological researches. Fifth Series. Part I. Upon induced contractions. *Phil. Trans. Roy. Soc. Lond.*, 1847, 137, 231-237.

69. MATTEUCCI, C. — Electro-physiological researches. Seventh and last Series. Upon the relation between the intensity of the electric current, and that of the corresponding physiological effect. *Phil. Trans. Roy. Soc. Lond.*, 1847, 137, 243-248.

Antoni van Leeuwenhoek vu dans le milieu scientifique de son époque⁽¹⁾

*Communication n° 112 du Rijksmuseum voor de Geschiedenis
der Natuurwetenschappen
(Musée national d'Histoire des Sciences exactes et naturelles) à Leyde*

Il n'existe sans doute pas d'autre chercheur néerlandais qui ait acquis et gardé une célébrité aussi générale qu'Antoni van Leeuwenhoek, fils d'un vannier de Delft. Il est une figure unique qui continue à nous captiver encore actuellement par les propriétés spéciales de sa personnalité et de son œuvre. Il ne reçut pas d'éducation culturelle et n'avait, de par sa famille, pas de relations dans le monde international. Il n'a jamais appris d'autre langue que sa langue maternelle. Et pourtant il a acquis une renommée telle que par exemple le botaniste anglais Bradley le nommait : le célèbre Sieur Leeuwenhoek à Delft qu'on considérait avec raison comme le plus grand homme en Europe pour sa grande pratique en verres grossissants...

Il n'y a pas moyen d'esquisser dans un seul article une image quelque peu complète de la personne de Leeuwenhoek, de son œuvre et de l'influence qu'il a exercée encore longtemps après sa mort sur les sciences biologiques (2). Je veux en ce moment répondre avant tout à la question comment, en microscopie il a pu monter à une telle hauteur solitaire et à la place que sa personne a occupée dans le milieu scientifique de son époque.

(1) Article basé sur une conférence présentée à l'Institut Néerlandais à Paris le 10 avril 1959. Je tiens à exprimer ma vive reconnaissance à M. Ed. FRISON d'Anvers pour la traduction en français.

(2) Laissant de côté quelques biographies de date plus ancienne, on a sur lui :

a) Cl. DOBELL : *Antony van Leeuwenhoek and his « little Animals »*. Amsterdam, 1932, VIII + 435 p., 32 pl. Biographie de A. van Leeuwenhoek et son œuvre sur les micro-organismes; richement documenté. Réimpression New-York, 1958.

b) A. SCHIERBEEK : *Antoni van Leeuwenhoek, zijn leven en zijn werken*. 2 tomes. Lochem, 1950-1951, 526 p., 78 fig. (en néerlandais).

SA CARRIÈRE.

Exammons d'abord les faits les plus importants de sa vie. Il n'y a pas beaucoup d'événements marquants à signaler. Leeuwenhoek est né à Delft le 24 octobre 1632 et il a été baptisé à l'Eglise Réformée quelques jours après le peintre Jan Vermeer. Après avoir perdu son père à l'âge de 6 ans, il alla à l'école ailleurs. Nous le trouvons à l'âge de 16 ans dans la métropole d'Amsterdam (3), d'abord comme apprenti dans un commerce de textiles, ensuite au service d'un négociant en gros, l'Ecossais Davidson. Chez ce dernier il doit avoir conquis de bonne heure un poste de confiance, car son maître lui accorda les pleins pouvoirs financiers par acte notarial. Leeuwenhoek avait à ce moment 20 ans.

En 1654 Leeuwenhoek fut de retour à Delft, à cette date une des plus grandes villes de Hollande avec un port de mer, une industrie de faïence naissante et une vie d'affaires intense. Au cours de cette même année il se maria et se fixa dans une des rues bordant un canal, vraisemblablement comme négociant en manufactures. De ce métier, il ne nous est resté qu'une paire de quittances pour fournitures de détail. Nous n'avons pas d'idée de l'importance de son entreprise et du temps durant lequel il a tenu son commerce.

En 1660 — il avait alors 28 ans — il a été nommé huissier des échevins de la ville comme successeur de son cousin par alliance, Strick. Il est difficile de se faire une idée exacte de cet emploi. Il n'aura probablement pas été un simple huissier ou préposé, puisqu'il était, surtout du côté maternel, fort apparenté dans la municipalité et que ses deux mariages lui procurèrent de nouvelles relations dans le monde commercial et dans un milieu intellectuel. Vers son décès il vivait indubitablement dans l'aissance.

Il a rempli ses fonctions d'huissier durant 39 ans. Entre temps il avait été admis, après examen, comme géomètre et nommé jaugeur de vins municipal et inspecteur général de quartier, toutes ces fonctions plus ou moins rétribuées. Le montant de ses revenus officiels pouvait être évalué à celui d'un secrétaire communal.

En 1694, Leeuwenhoek redevint veuf à l'âge de 61 ans. Sa vie était à cette date loin d'être achevée. Jusqu'après sa 90^e année, il

(3) W. H. van SETERS : Antoni van Leeuwenhoek in Amsterdam. Notes & Rec. o. t. Roy. Soc. o. London, IX, oct. 1951, p. 36-45.

continua ses recherches, soigné par l'unique survivante de ses enfants, la fidèle Marie. La fin est arrivée le 26 août 1723; encore sur son lit de mort il avait dicté des lettres sur ses observations.

Les cloches de Delft sonnèrent trois fois quand sa dépouille mortelle fut portée vers l'ancienne Eglise en grande pompe.

MICROSCOPIE.

Nous ne savons pas au juste quand Leeuwenhoek s'est mis à travailler au microscope. Indubitablement il avait déjà appris l'emploi de la loupe au cours de sa jeunesse dans le commerce des textiles.

Il se pourrait aussi qu'une certaine influence soit venue du côté de son beau-frère Swalmius, qui était médecin. Il est en tout cas établi que, peu de temps après son mariage avec Cornelia Swalmius, il a divulgué ses observations microscopiques. C'est à cette occasion qu'il fait connaître qu'il ne s'en occupe que depuis quelques années. On pourrait, par conséquent, situer le début de ses activités microscopiques vers 1670.

SES LETTRES.

Leeuwenhoek a été introduit dans le monde savant par Reinier de Graaf, médecin et anatomiste à Delft, dont le nom reste attaché au follicule de l'œuf des mammifères qu'il a découvert. Ce n'est qu'avec difficulté que De Graaf a persuadé son concitoyen, en 1673, à noter ses observations par écrit et à les envoyer par son intermédiaire à la Royal Society de Londres. Leeuwenhoek avait à cette date 40 ans.

C'est le commencement d'une suite de plus de 250 lettres qui, dans les 50 ans à venir, porteront le monde à l'étonnement et à l'admiration.

Toutes les anciennes éditions de ces lettres sont incomplètes. C'est seulement depuis vingt ans qu'un Comité néerlandais s'occupe de l'édition complète en néerlandais et en anglais à la fois (4).

(4) The Collected Letters of Antoni van Leeuwenhoek. Vol. 1 (1939). Amsterdam, Swets & Zeitlinger. Cinq tomes ont paru; une douzaine environ vont suivre pour compléter cette édition, qui est publiée sous le patronage de la Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen.

SES MICROSCOPES.

De Graaf signale à la Royal Society que Leeuwenhoek a inventé son type de microscope peu de temps avant d'avoir publié ses premières observations et que ses instruments surpassent tous les autres au point de vue qualité (5). Nous savons qu'il en a construit quelques centaines. Il en a cédé un petit nombre par testament à la Royal Society, les autres ont été vendus publiquement, à quelques exceptions près, en 1747, après le décès de sa fille Marie.

Ces microscopes étaient pour la plupart en argent, d'autres en laiton et quelques-uns en or qu'il a probablement obtenu lui-même par extraction de minerai aurifère. Il n'y a que quelques-uns de ces petits appareils simples qui ont été conservés. Parmi ces derniers il y en a trois dont l'authenticité est indiscutable puisqu'ils ont été conservés dans la famille jusqu'à la génération actuelle.

Uffenbach nous raconte (6) que Leeuwenhoek dédaignait l'emploi de globules en verre obtenus par fusion. Il doit avoir connu une méthode de taille pour de petites lentilles à forts grossissements, dont il n'a d'ailleurs jamais communiqué le secret.

Parmi ses microscopes qui ont été conservés, le plus fort est celui faisant partie des collections du Musée de l'université d'Utrecht; il grossit 270 fois.

Ces microscopes entiers ne sont pas plus grands qu'une boîte d'allumettes et se composent de deux petites plaques métalliques rivées ensemble et serrant entre elles la lentille simple pas plus grande qu'une tête d'épingle.

L'objet devait être attaché sur la pointe d'une chevillette; il y avait moyen, à l'aide de trois vis, de mettre l'objet au point devant la lentille.

Quiconque s'efforce de faire des observations à l'aide d'un de ces instruments, ne peut être que profondément impressionné des observations extrêmement précises que Leeuwenhoek a pu faire jusqu'à la fin de sa longue vie.

Du temps de Leeuwenhoek on connaissait aussi depuis long-temps les microscopes composés bien plus grands et à trois lentilles. Ils étaient plus maniables et moins fatigants pour les yeux,

(5) Phil. Trans., VIII, n° 94, 1673, p. 6037.

(6) Z. C. VON UFFENBACH : *Merkwürdige Reisen durch Niedersachsen Holland und Engelland*, tome III, 1754, p. 359.

mais donnaient une image moins précise et peu détaillée. Pour les examens corrects on en était réduit à l'usage des microscopes simples à champ visuel étroit et demandant de l'observateur une grande habileté.

Leeuwenhoek a eu également quelques microscopes à deux ou à trois lentilles, mais ces lentilles-ci étaient placées l'une à côté de l'autre, permettant l'examen de l'objet à des grossissements différents (7).

DÉCOUVERTES.

Leeuwenhoek n'était nullement le premier à se servir du microscope pour étudier les secrets de la nature. Malpighi (1661) en Italie, Hooke (1665) et Grew (1671) en Angleterre et aussi son compatriote Swammerdam (1673) avaient déjà fait des publications admirables avant que Leeuwenhoek se fit connaître.

Sa première lettre signale peu de nouveau, principalement quelques corrections à des observations de Robert Hooke, entre autres sur l'aiguillon et les pièces buccales de l'abeille et du pou de la tête.

Mais Leeuwenhoek signale vite d'autres sujets demandant une plus grande adresse que celle atteinte par ses prédécesseurs. Il ne peut être question de donner ici un aperçu complet de ses observations, car tout ce qu'il met devant le microscope est une nouvelle découverte. Rien qu'en zoologie nous avons à constater que plus de 200 espèces d'animaux lui ont servi d'objets de recherches (8). Par conséquent je dois me borner à quelques exemples représentatifs.

Il examine le lait et le beurre, la structure des cheveux, des ongles, des dents, de l'ivoire, de la peau, des muscles, de l'œil et des nerfs. Un dessin accompagnant sa lettre du 3 mars 1682 (4, t. III, pl. XLVI), montrant la striation transversale des fibres musculaires et probablement le noyau des érythrocytes d'un poisson, nous remplit d'admiration. A plusieurs reprises il s'occupe de la structure et du fonctionnement des yeux d'insectes. Il

(7) Un de ces microscopes à trois lentilles est représenté sur le beau portrait de Leeuwenhoek en gravure noire par J. Verkolje (1686). Le contenu d'un mince tube en verre capillaire est l'objet de l'examen. Reproduction dans (2 a) frontispice.

(8) F. J. COLE : Leeuwenhoek's zoological Researches. Ann. o. Sci., II, 1937, p. 1-46 et 185-235.

découvre les écailles de l'anguille et présume qu'il y a moyen de déduire l'âge des poissons du nombre de couches dont les écailles se composent (17 sept. 1696), tout comme le nombre des cernes de croissance indique l'âge des arbres.

Comme Malpighi et Grew, Leeuwenhoek s'est occupé de l'anatomie des bois. Ses descriptions et dessins sont indubitablement les meilleurs existant avant le xix^e siècle (4, t. III, p. 435-441).

D'autres tissus végétaux attirent sa curiosité, principalement des fruits et des graines dont il examine méticuleusement les germes.

Il étudie les galles des plantes (par exemple 14 mai 1686, 28 janvier 1704), de même que les parasites hyménoptères épant d'autres insectes (par exemple le Braconide *Aphidius* qui parasite les pucerons; 26 octobre 1700). Son bon sens lui dit que ce sont des parasites spécifiques, ne pouvant se reproduire que dans un hôte déterminé.

En Hollandais pratique, il s'occupe aussi des affaires courantes de la vie de tous les jours. Il montre par exemple que la matière colorante, la cochenille, importée des tropiques, se compose de corps de petits animaux (28 novembre 1687). Il essaye d'apprendre quelque chose concernant la fermentation; il découvre ainsi les cellules des levures, mais ne se rend pas compte du fait que ce sont des organismes vivants (14 juin 1680).

IDÉES MÉDICO-PHYSIOLOGIQUES.

Sur le terrain médico-physiologique, l'œuvre de Leeuwenhoek est assez fragmentaire. Dans une de ses premières lettres (6 juillet 1674) il dit prendre la précaution de fermer aux deux bouts les tubes capillaires dans lesquelles il étudie des substances liquides afin que les *particules terrestres* flottant constamment dans l'air ne puissent y entrer. Ainsi il parvient à conserver indéfiniment du sang et des embryons de moules. Il a notamment constaté à reprises différentes que des tubes capillaires ouverts à l'air, se couvrent de *particules terreuses* et de *filaments*. Il est ici sur la voie de la découverte de l'infection par les moisissures, mais il n'a pas songé à des organismes vivants. Sa découverte des micro-organismes ne suivra d'ailleurs que plus tard.

Leeuwenhoek n'est pas enclin à attribuer aux micro-organismes un rôle pathogène. Cela se conçoit, puisqu'il les trouve également

dans son eau potable et dans le tartre de ses dents sans effet nuisible.

Il montre à plusieurs reprises son intérêt pour les phénomènes physiques; il écrit sur la solubilité de l'air dans l'eau (22 avril 1692); il invente un aréomètre et correspond avec Boyle sur l'expérience du baromètre (1675).

Cet intérêt pour les phénomènes physiques se retrouve également dans ses théories physiologiques. Il pense en mécaniste, ce qui correspond d'ailleurs aux idées de son temps. Il pensait par exemple pouvoir attribuer à des cristaux aigus le goût piquant du poivre; lors de la recherche de ces cristaux dans une infusion de poivre il trouva tout autre chose : des bactéries (9 octobre 1676). Il considère la digestion comme un simple procédé de broyage (16 juillet 1683). Il attribue l'action des poisons, comme l'arsenic et le sublimé, à leur poids élevé, ils déposeraient au fond de l'estomac en mouvement continu et provoqueraient mécaniquement des dégâts ou même des perforations (14 août 1675).

D'une part il est compréhensible qu'on ne s'intéressait pas beaucoup à ses théories assez simplistes; d'autre part le monde médical a négligé bien longtemps de contrôler de plus près les suggestions de Leeuwenhoek et de quelques autres quant à l'infection produite par les micro-organismes de l'air.

MICRODISSECTION.

En microdissection Leeuwenhoek n'est sûrement pas resté en arrière sur ses prédecesseurs Malpighi et Swammerdam. Il doit avoir eu une main sûre et sensible et une faculté d'observation très élevée. Ses yeux excellents lui ont permis d'exécuter ces travaux délicats jusque dans les dernières années de sa vie. Il sort des pucerons encore à naître du corps de la mère (10 juillet 1695); il isole certains muscles du cousin; il démontre, par dilacération, que les fibres du muscle du cœur sont ramifiées (2 avril 1694). Il prépare les glandes séricigènes des vers à soie (20 avril 1702) et des araignées (21 juin 1701) et les pièces buccales de la puce et du pou; tous des chefs-d'œuvre de virtuosité. Il lui arrive de faire des coupes tellement minces, que, pour les retrouver, il doit les colorer dans une solution alcoolique de safran (21 août 1714). C'est la première coloration histologique.

TECHNIQUE D'OBSERVATION.

Pour ses méthodes d'observation, son esprit inventif ne reste pas en défaut. Il est le premier à faire un emploi conséquent de l'éclairage par transparence. Au cours de la période précédente, on avait avant tout fait emploi de la lumière réfléchie, qui donne des images faibles et ne révèle rien de la structure intérieure des objets.

Un des problèmes les plus difficiles à résoudre était d'amener convenablement l'objet devant la lentille. Certains objets étaient collés directement sur la pointe de la cheville du microscope. D'autres étaient montés sur une plaque de mica. Pour examiner des objets liquides il se servait parfois de tubes capillaires en verre.

Ses descriptions permettent de supposer qu'il connaissait l'éclairage sur fond noir (9), mais pour le reste nous savons peu de chose de ses tours de main spéciaux. Il était à ce sujet particulièrement réticent (voir par exemple sa lettre du 22 janvier 1675).

DESSINER — MANIÈRE DE S'EXPRIMER.

Leeuwenhoek était un dessinateur médiocre, c'est pourquoi beaucoup de ses illustrations ont été faites par un dessinateur; pour les animalcules aquatiques extrêmement mobiles, cela n'était pas possible; pour ces organismes-là nous devons nous contenter des descriptions données par Leeuwenhoek. Nous constatons à cette occasion que son langage n'est ni beau ni élégant, mais par contre très efficient. Par comparaison avec des objets ou des phénomènes connus, il donne une idée très claire de ce qu'il a observé. Les bactéries ne dépassent pas le talent de dessinateur de Leeuwenhoek, mais ce n'est que sept ans après leur découverte qu'il donne la première figure des plus petits de ses animalcules et ce sont des espèces qu'il trouve dans le tartre de ses dents (17 septembre 1683).

CONSIDÉRATION QUANTITATIVE.

Bien souvent Leeuwenhoek ne se contente pas d'une descrip-

(9) 22 janv. 1675 il écrit : Je peux maintenant me montrer les globules dans le sang aussi clairement que nous pouvons voir à l'œil nu sans aide de verres des grains de sable qu'on jette sur du taffetas noir...

Hooke et Huygens eux aussi ont connu l'éclairage sur fond noir.

tion qualitative de ses objets. Il s'efforce de trouver des unités de mesure permettant de comparer les grandeurs réciproques de ces objets et de déterminer leurs dimensions absolues. Il se montre ainsi un véritable adepte de la méthode exacte en sciences naturelles; ses travaux de géomètre et de jaugeur de vins l'avaient familiarisé avec les méthodes et les déterminations quantitatives.

Il se trouva handicapé du fait qu'il n'avait pas à sa disposition une unité de mesure plus petite que le pouce. C'est pourquoi il a dû mettre à point un système entier d'unités plus petites avant de pouvoir mesurer par exemple des bactéries. Dans ce système la graine de mil et le grain de sable occupent une place prépondérante. Il se sert des grains de sable à récurer, dont il évalue le diamètre à environ un centième de pouce. Il se sert aussi d'un poil de sa barbe (environ $100\ \mu$), un cheveu (environ $70\ \mu$), un poil de sa perruque (environ $45\ \mu$) et finalement le diamètre d'un globule de sang, qu'il évalue à un peu plus de $8\ \mu$, ce qui ne dépasse que très légèrement son diamètre réel. Pour les bactéries il arrive ainsi à une capacité d'un billionième de celle d'un grain de sable.

Ailleurs il calcule que la laitance d'un seul cabillaud contient dix fois autant de spermatozoïdes que la population humaine du monde entier.

LA POSITION SPÉCIALE OCCUPÉE PAR LEEUWENHOEK.

En lisant les lettres de Leeuwenhoek on admire sa patience sans bornes et sa volonté tenace à reprendre constamment l'étude des problèmes qu'il avait à résoudre. En parcourant superficiellement la collection de ses lettres, il se peut qu'on ait l'impression qu'il travaillait d'une façon décousue, ce qui n'est pas vrai. Il est évident que beaucoup de ses découvertes portent le sceau de l'inattendu. Mais aussitôt que Leeuwenhoek était sur la voie d'un problème ou d'une hypothèse sur un terrain donné, il y revenait pour comparer et préciser son opinion et cela jusqu'à ce qu'il pensât avoir trouvé une solution acceptable. S'il est difficile de trouver une ligne de conduite rationnelle dans ses recherches, cela tient avant tout à sa façon de les publier. Il n'avait pas l'habitude d'arrondir ses recherches sur un sujet avant d'en écrire, mais, aussitôt ses observations faites, il les communiquait ce qui fait qu'il faut souvent aller chercher le sujet en son entier dans un nombre de lettres différentes.

Seul parmi les pionniers de la microscopie, Leeuwenhoek ne s'est pas découragé devant les difficultés des recherches. Malpighi et Hooke se plaignent tous les deux d'avoir des ennuis avec leurs yeux. Dans ses superbes recherches systématiques sur la structure des plantes, que Grew a terminées en 1682, il atteint à peine la perfection technique de Leeuwenhoek, et, peu après, il a lâché la microscopie. Une nouvelle génération de microscopistes scientifiques ne s'est pas présentée. Déjà en 1692, Hooke constate que Leeuwenhoek est l'unique chercheur se servant du microscope pour des examens sérieux, tous les autres, dit-il, ne l'emploient que pour amusement et passe-temps (2 a, p. 52).

En effet, le travail avec l'instrument nouveau, qui, durant une courte période avait paru tellement prometteur pour élucider les problèmes fondamentaux de la nature, imposait à ses adeptes des efforts fastidieux et pénibles, et les résultats obtenus menaient à des conséquences parfois déroutantes. Celui qui, sur le terrain scientifique, avait encore d'autres cordes à son arc, allait plutôt s'intéresser de nouveau à d'autres problèmes qui pouvaient être étudiés avec des méthodes de recherche plus confortables.

Pour Leeuwenhoek par contre, la microscopie était sa mission, le but de sa vie. Ce n'était pas seulement le terrain sur lequel il fut *primus inter pares*, mais aussi celui pour lequel il était, de par sa situation, particulièrement indiqué. Il fut un enfant typique de son temps et de sa nation.

LA HOLLANDE DU XVII^e SIÈCLE.

Dans la république commerçante hollandaise on montrait dans tous les milieux un grand intérêt pour les affaires matérielles de ce monde. Le commerce et la colonisation remplissaient les entrepôts des produits les plus curieux et les plus divers, et d'or les poches des négociants. Ce n'était pas la noblesse, mais la bourgeoisie qui donnait le ton et marquait de son sceau la vie culturelle de la république. On n'a qu'à regarder les tableaux des peintres de l'école hollandaise du XVII^e siècle pour s'en faire une idée. Rien d'étonnant alors qu'on ne dédaignât pas l'étude pratique des problèmes matériels de la nature.

Karel van Mander constate en 1603 dans son livre des peintres: A mon avis, nous autres, Néerlandais, nous avons une meilleure habitude que les autres nations par le fait que les parents, aussi

riches qu'ils puissent être, font apprendre à leurs enfants dès leur jeunesse un art ou un métier manuel.

Dans les autres pays l'étude pratique des sciences naturelles devait le plus souvent chercher sa voie en dehors des universités, où, en général, l'autorité d'Aristote régnait encore en arbitre suprême. En Italie, en Angleterre et en France, les académies scientifiques, soutenues par patronage princier, formaient les centres organisateurs de la nouvelle science.

Ce n'est qu'au xix^e siècle qu'en Hollande, une semblable académie centrale des sciences a été instituée. Dans la république du xvii^e siècle les villes jouirent d'une grande autonomie, il n'y était pas une forte autorité centrale pouvant créer une académie à l'échelle nationale.

La Hollande en éprouvait aussi moins le besoin, parce que ses universités appliquaient déjà au xvii^e siècle, en plein, l'appareil et les méthodes pratiques (10), mais pour un homme relativement illettré comme Leeuwenhoek il n'y avait tout de même pas de place à l'université.

ROYAL SOCIETY.

La jeune Royal Society par contre était précisément le milieu idéal pour le faire ressortir. Cette association tâchait à ce moment, très activement, d'entrer en contact avec les chercheurs de toute l'Europe, stipulant expressément qu'on n'exigeait pas des correspondants une éducation savante; quiconque apportait du nouveau et du vrai « for the promotion of natural knowledge » était le bienvenu.

Quoiqu'au commencement les communications de Leeuwenhoek fussent reçues avec quelque réserve, sa nomination comme Fellow en 1681 est la preuve qu'il avait gagné la confiance complète dans ce peu d'années.

ACADEMIE DES SCIENCES.

A Paris les événements se sont déroulés tout autrement, et cela malgré le fait que l'influent Christiaan Huygens y a introduit et démontré personnellement ses expériences. Comme pensionnaire

(10) L'Université de Leyde peut servir d'exemple. On y établit : 1587, jardin botanique; 1597, théâtre anatomique avec musée; 1632, observatoire; 1636, enseignement clinique dans l'hôpital de Sainte-Catherine; 1669, laboratoire de chimie; 1679, laboratoire de physique.

du roi, Huygens a cultivé et étudié des micro-organismes durant des mois dans son appartement à la bibliothèque du roi. Il en a tenu un journal qui contient les tout premiers dessins de micro-organismes (11).

Il n'a pas réussi à y intéresser les biologistes. Nous lisons dans le journal de Huygens qu'à Paris Ole Römer, le jeune astronome danois, de même que Jean Picard et Philippe de la Hire se sont occupés de microscopie durant peu de temps, tous des gens habitués à manier un instrument d'optique. Les anatomistes et les botanistes au contraire se sont abstenus.

Seul, Dodart, médecin ordinaire de Louis XIV, est tellement impressionné par l'œuvre de Leeuwenhoek qu'il suggère déjà en 1677 de lui allouer une pension comme académicien externe (11, t. VIII, p. 38). La voix de Dodart a trouvé peu d'écho. Vingt années après, le nom de Leeuwenhoek est cité une unique fois, en passant, comme correspondant de l'Académie, mais pour le reste l'affaire se réduit à quelques lettres présentées par Huygens en traduction française.

Joblot, qui édita 40 ans plus tard le premier livre entièrement consacré aux micro-organismes (12), n'était pas non plus biologiste mais professeur de mathématiques, de géométrie et de perspective. Joblot a d'ailleurs connu Huygens de même que le microscopiste hollandais Hartsoeker. Ses microscopes simples montrent en outre une si grande parenté avec ceux des Hollandais cités, qu'on doit considérer le livre de Joblot comme une floraison tardive de la période durant laquelle Huygens s'occupait de microscopie à Paris.

LE DÉVELOPPEMENT DE LA POSITION DE LEEUWENHOEK ET DE SA PERSONNALITÉ.

Dans les cinq années qui se situent entre l'introduction de

(11) La correspondance et les notes de Christiaan Huygens ont été conservées complètement et publiées par la Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen à Haarlem sous le titre : *Œuvres complètes de Christiaan Huygens*. 22 tomes. La Haye, 1888-1950. Pour la microscopie voir surtout les tomes VIII (correspondance, 1676-1684) et XIII (journal de ses observations). Pour un résumé de ses examens microscopiques voir : M. Rooseboom : Chr. Huygens et la microscopie. Arch. néerl. d. Zool., XIII, 1. Suppl. 1958, p. 59-73, ill.

(12) Louis JOBLOT : Descriptions et usages de plusieurs nouveaux microscopes... Paris, 1718. Il nomme Hartsoeker à la page 12. Encore en 1695 Huygens s'informa de Louis Joblot chez un frère de celui-ci qui demeurait à La Haye (Œuv. compl. de Chr. Huygens, X, p. 708).

Leeuwenhoek à la Royal Society et sa publication de la découverte des spermatozoïdes, un grand changement s'est produit dans sa position dans le monde savant et dans le milieu mondain.

Plus d'une fois, Leeuwenhoek s'est prononcé sur le but de ses études. A Magliabechi, le bibliothécaire du grand duc de Toscane, il écrit par exemple : Le but de mes études est, pour autant que j'en suis à même, de libérer le monde de ses erreurs et de m'instruire moi-même (18 sept. 1691).

Et déjà dans une de ses premières lettres : ... Veuillez, je vous en prie, noter que mes observations et pensées sont le résultat de mes propres penchants et curiosités... (15 août 1673).

Dans ses premières lettres, Leeuwenhoek donne déjà, du même coup une image nette de son caractère. Il est individualiste, simple et ennemi de toute grandiloquence, mais il a le juste sens de sa valeur personnelle. Il a une confiance simple dans le *Créateur Omniscent*, il a peu d'imagination créative, mais une grande dose de sens commun. Il ne s'imagine pas être un savant, mais est fermement convaincu de l'exactitude de ses observations et n'est pas prêt à se laisser faire la leçon par des pédants savants. Il ne se gêne pas de confronter les plus hautes autorités avec leurs erreurs et d'entrer en discussion avec eux.

Il est compréhensible que la Royal Society aimât à avoir de plus amples renseignements sur ce remarquable bourgeois de Delft. On s'informe, entre autres, auprès de Constantijn Huygens, un des Hollandais les plus érudits de son temps. Que faut-il penser de ce curieux observateur? Huygens paraît répondre de la bonne foi de Leeuwenhoek, qu'il nomme un homme fort curieux, travailleur et modeste.

Un fait non moins important, est que le fils de Constantijn, Christiaan Huygens, reconnaît si tôt Leeuwenhoek comme une autorité en microscopie. Quand Huygens observe le mouvement des cils chez les animalcules aquatiques, il en est captivé et écrit à son frère : « Je voudrois bien savoir ce que Leeuwenhoek diroit de tout ceci » (18 nov. 1678); et quelques semaines après, de nouveau : « Sachons ce qu'en dira Leeuwenhoek » (13).

(13) Christiaan Huygens lui a toujours témoigné une amitié cordiale, car, par ses notes, nous savons que le savant académicien envoya au citoyen de Delft, en hommage d'auteur, des exemplaires de son *Astroscopia* (1684), de son *Traité de la Lumière* (1690) et de son *Discours de la Cause de la Pesanteur* (1690), quoique Leeuwenhoek ne connût pas un mot de latin ou de français et que le contact personnel dût avoir été très rare dans les dernières années.

La considération que Leeuwenhoek a acquise dans les milieux scientifiques est sans doute due en partie à l'intégrité absolue de sa personnalité. Mais elle est avant tout basée sur la sûreté de ses observations et l'assurance — elle nous surprend encore actuellement — avec laquelle il distingue dans ses lettres les phénomènes observés de ses déductions spéculatives, l'observation primant la déduction.

VISITEURS.

Sa maîtrise de la technique microscopique a fait que beaucoup d'autres observateurs ne sont pas parvenus à répéter ses expériences. Cela lui a procuré un flot montant de visiteurs désireux de voir ses démonstrations.

Quiconque était admis à son *comptoir* doit y avoir trouvé un laboratoire complet avec des cultures de micro-organismes, de galles, de puces et un grand nombre d'autres choses. Pour ses démonstrations il avait un répertoire plus ou moins fixe : l'épiderme humain, l'œil de la mouche et surtout les corpuscules du sang et leur circulation dans la nageoire caudale transparente d'un petit poisson. Pour cette démonstration, il avait conçu un instrument à part, son microscope aquatique. Une petite anguille ou un autre petit poisson était introduit dans un tube en verre devant une lentille placée tout près de l'œil. En éclairage par transparence il y avait moyen de voir un courant d'érythrocytes, se mouvant des artères dans les veines à travers les capillaires ténus, une démonstration élégante de la théorie de la circulation du sang de Harvey. Cette démonstration avait énormément de succès.

En 1680 Constantijn Huygens-fils écrit à son frère Christiaan : « Tout le monde court encore chez Leeuwenhoek comme le grand homme du siècle ». Ce sont des savants et aussi des têtes couronnées comme le tsar Pierre, le roi Frédéric I de Prusse et le roi James I d'Angleterre.

Leeuwenhoek a sans doute pu apprendre un tas de choses de ses visiteurs savants. Au cours de ses longues conversations avec eux, il a entendu ce qu'il ne pouvait lire dans les livres, faute de connaissances linguistiques. Il montre à diverses reprises être au courant des résultats de Sanctorius, Malpighi, Hooke, Boyle, Descartes, Vallisnieri et autres.

Le nombre des visiteurs devient tellement imposant qu'en 1711

il se plaint d'avoir eu à sa porte 26 personnes en 4 jours, tous dûment munis d'une introduction, excepté un duc et un comte. En effet une vie très fatigante pour un homme de 78 ans! Il lui restait à peine le temps pour faire ses propres examens.

En règle générale les visiteurs ont été bien reçus chez Leeuwenhoek; mais s'il y en avait un qui se permettait de brouiller la bonne entente, Leeuwenhoek le mettait carrément à la porte. C'est ce qui est arrivé à Nicolas Hartsoeker, son rival tenace, ambitieux et, au point de vue moral, totalement indigne.

C'est lui qui avait publié sur les lettres de Leeuwenhoek des commentaires dédaigneux et lui avait disputé la priorité de la découverte des spermatozoïdes. Les lettres de Christiaan Huygens prouvent qu'en effet Hartsoeker a vu très tôt les spermatozoïdes mais, pour autant qu'on puisse le vérifier maintenant, seulement trois mois après que Leeuwenhoek en eût écrit à la Royal Society. Leeuwenhoek est indigné et écrit (1715) : ... quand j'ai vu dans ses écrits qu'il se permettait des mensonges et se montrait pré-somptueux, je n'ai pas continué la lecture de son livre.

MICRO-ORGANISMES.

Leeuwenhoek a surtout fait sensation avec ses descriptions des micro-organismes et spermatozoïdes. Ce sont ces deux sujets qui lui ont procuré une renommée mondiale, d'une part pour l'extrême habileté technique en microscopie qu'exigeaient ces recherches, mais aussi — et principalement — par les conséquences philosophiques qu'elles apportèrent.

Lors de son premier examen des micro-organismes en 1674 Leeuwenhoek ne s'est pas aussitôt rendu compte d'avoir dévoilé tout un monde nouveau. Pareillement, les Messieurs à Londres ont mis de côté la communication (du 7 sept. 1674) sans commentaires. On a réalisé seulement ce qui se passait quand Leeuwenhoek, deux années après, apporta dans une longue lettre un grand nombre d'observations (9 oct. 1676). Il parle de rotifères, protozoaires et aussi de bactéries. Il les a trouvés dans son tonneau à eau de pluie, dans l'eau de rivière, dans l'eau de puits et dans l'eau de mer. Pour la première fois, il est aussi question ici d'une infusion de poivre qui restera longtemps un milieu de culture de prédilection pour les animalcules.

Seulement 25 années après Leeuwenhoek a donné une unique

fois un dessin net de quelques micro-organismes d'eau douce (25 déc. 1702). Sur une radicelle de lentille d'eau on voit des rotifères, des vorticellides, *Cothurnia* et des diatomées (14).

S'il avait pu, dès le commencement, montrer des dessins, notamment des bactéries, on aurait probablement aussitôt ajouté foi à sa déclaration. Maintenant on se contente de demander des examens plus nombreux et la communication de la méthode d'observation.

Leeuwenhoek ne reste pas en défaut, et de plus, fait confirmer ses observations par Christiaan Huygens et quelques autres personnages dignes de foi.

Une demi-année après on réalise à Londres qu'il faut pour une fois se mettre soi-même à la besogne. Nehemiah Grew est chargé de répéter les expériences, mais il ne paraît pas s'être donné trop de peine et il n'a aucun succès. Encore six mois après Hooke est mis à la tâche. Après encore un mois, donc plus d'une année après la réception de la lettre de Leeuwenhoek, Hooke annonce qu'il a réussi à voir les animalcules les plus petits avec un microscope simple grossissant 330 fois et il les montre à la séance (15). Du coup Leeuwenhoek est l'homme célèbre et on entend son nom partout. Le roi aussi se fait montrer ce phénomène incroyable.

SPERMATOZOÏDES.

Entre temps, Leeuwenhoek n'était pas resté inactif. Environ au moment où sa découverte des bactéries fut confirmée à Londres, sa lettre (datée de nov. 1677) concernant les spermatozoïdes est arrivée à destination. Leeuwenhoek ne les avait pas découverts lui-même. Un étudiant de Leyde, Ham, les lui avait montrés peu de temps auparavant, croyant avoir à faire à un phénomène pathologique. Leeuwenhoek a démontré après coup que cette interprétation est fausse puisque ces organismes se retrouvent chez les personnes bien portantes.

Le dessin des spermatozoïdes humains et ceux du chien qu'il a joints à une de ses lettres (16) ne se retrouve plus dans

(14) Ce dessin n'a été publié à cette date que dans les *Philos. Trans.* (nr. 283, published in 1703); reproductions dans (2 a) et (2 b).

(15) *The Diary of Robert Hooke, 1672-1680.* Ed. by H. W. Robinson & W. Adams. London, 1935, p. 327-328.

(16) Reproduit dans *Philos. Trans.*, n° 142, 1678.

les archives de la Royal Society, mais une copie exécutée par Christiaan Huygens avant son envoi existe encore à la bibliothèque de l'Université de Leyde (17).

Quand Leeuwenhoek voit les spermatozoïdes mobiles, il pense immédiatement avoir à faire à des germes animaux. En effet, du temps d'Aristote la vie animale était censée être caractérisée par le mouvement, par opposition aux plantes immobiles (18).

Quoiqu'il fût plus logique, suivant l'usage, de considérer les œufs comme le commencement matériel des animaux, Leeuwenhoek tire de la découverte des spermatozoïdes la conclusion extrême et déclare les ovaires comme organe parfaitement superflu, aussi inutile que le mamelon sur la poitrine masculine. Il considère sa théorie renforcée par la découverte de spermatozoïdes chez toutes les espèces animales qu'il examine (30 en total) jusqu'aux petits arthropodes comme les puces, les poux et même les acariens. Quarante-six années durant il revient régulièrement à la charge et accumule de nouvelles observations. Le sujet suscite un combat tenace. D'un côté il y a les ovistes, considérant l'œuf comme le germe. De l'autre côté se tient le groupe commandé par Leeuwenhoek, les animalculistes, considérant les spermatozoïdes comme l'origine matérielle des jeunes organismes. Ils ne sont pas nombreux, mais il y a parmi eux des savants très influents comme Christiaan Huygens, Leibniz et Boerhaave. Leeuwenhoek profite de chaque occasion qui se présente, pour infirmer les arguments de ses antagonistes.

PRÉFORMISME.

Du reste Leeuwenhoek était préformiste, il n'admettait pas que les structures, au cours du développement de l'individu, pouvaient se former d'une masse plus ou moins amorphe, et pouvaient se réorganiser, mais il suivit Swammerdam et d'autres, en s'imaginant que dans un spermatozoïde il y avait déjà les *linéaments*

(17) Reproduite dans (4), tome II, p. XVI et (11), tome XIII, p. 734.

(18) Bien entendu, Leeuwenhoek était loin d'être embarrassé par des théories savantes conservatrices, mais la mobilité était à ce point considérée comme inhérente à la vie animale, que Leeuwenhoek, conformément au langage de son temps, dans la description du développement des spermatozoïdes aux stades primaires, n'ayant pas encore de flagelle, les intitule encore morts, voulant dire par cela, immobiles. Actuellement encore on retrouve l'identité de vivant et mobile dans des mots tels que « vif » et le terme musical « vivace ».

de l'individu adulte, fût-ce à l'état aussi fin et transparent que même les meilleurs microscopes ne sauraient jamais les dévoiler. Son intérêt pour le problème de la préformation ressort clairement des innombrables recherches qu'il fit sur les embryons des mammifères et des insectes.

Pareillement ses recherches répétées des germes végétaux découlent du désir de pouvoir confirmer son opinion sur la préformation. Dans des graines de blé semées depuis une semaine il peut déjà montrer clairement la présence de l'épi (24 août 1688). Avec cela il est satisfait et il est réconforté dans son opinion que le Créateur Omniscient de l'Univers a fait toutes les créatures au commencement et qu'il ne s'en ajoute plus. En regardant ses dessins sur ce sujet de nos yeux modernes nous en tirerons probablement plutôt la conclusion contraire, notamment le fait que d'un tissu méristématique non différencié, il se forme des structures différenciées, non présentes auparavant.

Après le décès de Leeuwenhoek il faudra encore une bien longue période de tâtonnements avant de voir le triomphe de l'interprétation épigénétique !

PROCRÉATION.

De ses observations des spermatozoïdes et de l'embryologie, Leeuwenhoek tirera encore une autre conclusion, notamment celle que tous les animaux, même les plus infimes, naissent par reproduction et que la génération spontanée généralement acceptée n'existe pas. Il écrit par exemple : Si un être mouvant pouvait naître de matière immobile, ce serait un miracle (6 août 1687).

Par ses longues études sur les micro-organismes, il a régulièrement trouvé qu'ils possèdent une étonnante différenciation morphologique et fonctionnelle et qu'il existe des espèces fixes sans formes transitoires. On peut se faire une idée de l'effet surprenant de cette constatation en se rappelant que les acariens, à la limite de la visibilité à l'œil nu, étaient considérés comme les unités vivantes les plus petites, comme des atomes vivants. Le terme français « acare » du grec « akarès » signifie en même temps indivisiblement petit.

Ici aussi, Leeuwenhoek a été conseillé par son bon sens. Tout de suite il a compris que ces admirables créatures ne peuvent pro-

venir sans plus de matière morte ou putride. Au moins durant 40 ans il mène le combat contre la génération spontanée et il ne cache pas son dédain pour ceux qui ne veulent pas partager son opinion.

Et c'est par malchance que sa plus importante découverte, celle des micro-organismes, n'a pas su contribuer à faire disparaître la croyance dans la génération spontanée. C'étaient surtout l'omniprésence et le dispersement de ces animalcules qui étaient difficiles à expliquer.

Par après, ce problème a également été résolu par Leeuwenhoek quand il observa que ces animalcules s'arrondissaient en cas de dessiccation et reprenaient leur activité quand il les humectait. Il en déduit très correctement la conclusion qu'ils peuvent se disperser à l'état desséché, par le vent ou par les oiseaux aquatiques (9 févr. 1702).

Puisque personne ne se donnait la peine de répéter ses observations, sa voix n'a pratiquement pas trouvé d'écho, même pour ce problème tellement important au point de vue médical.

CONCLUSION.

Pour conclure il faut dire qu'il n'est pas facile de résumer en quelques mots la position occupée par Leeuwenhoek dans l'histoire des sciences.

Par ses découvertes il a été le pionnier à divers points de vue, mais il a encore fait plus. Il n'a pas hésité à rattacher également à ses observations ce qu'il nommait lui-même ses *humble considerations*. Lui-même n'a jamais attaché à ces spéculations une importance bien grande et il a eu soin de les tenir rigoureusement séparées des faits observés. Il savait fort bien que, vraisemblablement, ses hypothèses ne se maintiendraient pas devant des recherches complémentaires, et maintes fois il a désavoué de façon chevaleresque ses opinions antérieures. Mais parce qu'il avait le courage de soumettre à la critique de suppositions de valeur douteuse, il a éveillé les esprits.

Il en a été par exemple ainsi d'une théorie qu'il avait formulée au cours des premières années, notamment l'idée que toute substance organique se composerait de globules (19). L'examen

(19) Christiaan Huygens par exemple s'informe chez M. Oldenbourg, le secrétaire de la Royal Society (30 janvier 1675) : « Je voudrois bien

plus approfondi de la dentine (31 mars 1678) et des muscles (3 mars 1682) lui fait abandonner cette théorie générale moléculaire.

En jugeant les opinions de Leeuwenhoek, nous devons constamment tenir compte de l'état des connaissances biologiques de son temps. Actuellement nous nous étonnons par exemple de voir Leeuwenhoek faire constamment des rapprochements entre les spermatozoïdes, donc les cellules sexuelles masculines d'une part, et les germes nés d'un ovule fécondé trouvés dans les graines des plantes d'autre part. On doit, à ce sujet, ne pas oublier que la fécondation des animaux n'a été résolue que dans la seconde moitié du XIX^e siècle et que le problème de la sexualité des plantes n'a été posé sérieusement que du temps même de Leeuwenhoek. Il serait donc injuste de lui reprocher d'avoir comparé deux choses incomparables.

Leeuwenhoek n'a jamais négligé de montrer sa reconnaissance à la Royal Society à laquelle il devait le stimulant le plus actif pour son œuvre et qui a fait de lui, d'un amateur isolé, un chercheur respecté dans le monde entier. D'autre part, nous avons à constater : 1^o que Leeuwenhoek s'est montré digne de la place qu'il s'est ainsi acquise dans le monde scientifique; 2^o que par ses observations il a apporté pour l'étude de la nature un énorme matériel de faits nouveaux, et, 3^o que par son esprit inquisiteur et ses déductions, il a stimulé l'intérêt pour beaucoup de problèmes biologiques.

Maria ROOSEBOOM.

scavoir quelle foy on adjoute chez vous aux observations de nostre M. Leeuwenhoek qui convertit toute chose en petites boules. Pour moy après avoir en vain taschè de voir certaines choses qu'il voit, je doute fort, si ce ne sont pas des déceptions de sa vue... » (11, t. VII, p. 400).

* Dr Maria ROOSEBOOM, Directrice du Musée National d'Histoire des Sciences, Leyde.

Notes et Documents

THE CHEMICAL PAPERS PUBLISHED IN THE PHILOSOPHICAL TRANSACTIONS FROM 1664/5 UNTIL 1700

One dominant feature of the scientific movement in the latter half of the seventeenth century is the growth of scientific societies. Their journals supplement the publication of original work in book form and contain papers which are most important in the subsequent development of the various sciences. A study of the journals affords additional information on the relative interest displayed in each subject and on the number of scientists, apart from those who wrote books. It is thus possible to get an idea of the magnitude of the scientific movement and a more profound insight into its character. The scope of such an enquiry is enormous. Martha Ornstein has made an outstanding contribution in her book, *The Role of Scientific Societies in the Seventeenth Century*, surveying the part played by the more prominent societies in Italy, England, France and Germany. This includes a discussion of the papers published in the journal of the Accademia del Cimento, the Collegium Curiosum sive Experimentale and the Academia Naturæ Curiosorum. The first and second record only experiments carried out by members of the societies; the third is devoted to medicine and related topics.

The Philosophical Transactions of the Royal Society is more representative of the scientific work of the period, for it embraces all branches of science and published communications from many authors who were not Fellows, and from many scientists abroad. A study of the chemical papers published in it from its commencement until 1700 is the subject of this article. Estimates are given of the total number of papers, their distribution between the various sciences and the number of authors who contributed. The papers on chemical topics are then examined in more detail to see what light they throw on the development of chemistry.

The analysis has been made, using the abridgement prepared by John Lowthorp which contains the papers of the Philosophical Transactions together with those of the Philosophical Collections, which took the place of the Transactions for the four years 1679-1682. In his preface, Lowthorp discusses the rules he adopted. Usually, he gives long abstracts of the papers, often keeping to the author's own words. The papers he omits, because they are simply catalogues of natural curiosities, or because they have already been published in books, he tabulates at the end of each chapter. This procedure makes the abridgement well suited for the present purpose.

The total number of papers is 1882. In about four cases that were found in papers of chemical interest, Lowthorp recorded in one ab-

tract a communication which was published in two parts; these were counted as two papers. To check the reliability of the total, a count has also been made from the later series of abstracts prepared by Hutton, Shaw and Pearson, the first four parts of which cover the period 1664/5-1702. It is a surprise to find fewer papers listed here — only 1602. The reasons for this have not been looked-into; it presumably results from different criteria for deciding what constitutes a separate communication. Since it is unlikely that this difference would significantly alter the main distribution of papers between the various subjects, figures based on Lowthorp's abridgement have been provisionally accepted.

Table 1 sets out the chapter headings according to Lowthorp's classification and the corresponding number of papers. Robert K. Merton gives a similar analysis based on the original *Transactions* and *Collections* in his article, « Science, Technology and Society in Seventeenth Century England ». It differs from the present analysis in two respects, for it includes the book reviews, which are treated separately below and is classified in greater detail according to a modern subdivision of the sciences adapted from the « Systematic Classification » used by the editors of *Isis*. An analysis according to Lowthorp's classification is adequate for the present purpose, and supplements the other, giving a contemporary valuation of the material.

It is interesting to observe in Table I that only 25 papers are listed under Pharmacy and Chymistry, a very small fraction of the total. These are concerned largely with the following topics — drugs, distillation, fermentation, volatile salts and spirits, alcalizate salts, phosphorus and shining substances and the action of spirit of nitre on essential oils. The predominant theme, in modern terminology, is the organic chemistry of natural products. This brings out very clearly the narrow limits of seventeenth century « Chymistry » as a separate science, and its classification reveals how it was still generally considered as an adjunct to medicine. To get a true picture of the scientific investigations which in the eighteenth century were to be woven into the fabric of modern chemistry, it is essential to include many papers classified under the other headings. An estimate of the numbers of these papers on chemical topics is given in Column 3 of Table 1. The chapters on pneumatics, hydrology, botany and particularly mineralogy are the more important sources. The total of chemical papers now becomes 272. There is inevitably an element of personal choice and this figure should be regarded as an upper limit for all the papers containing information of a chemical nature or a discussion in chemical terms which appear relevant to the later development of the subject have been included. A more conservative estimate might drop the total by about 20, the bulk of these being from the chapter on mineralogy. However, the difference is not significant. It is clear that on the criterion of the number of papers published, chemistry ranks in importance with astronomy — 265 papers, biology, i. e. botany, agriculture and zoology — 306 papers, and medicine, excluding phar-

macy and chemistry — 322 papers, as one of the chief subjects of scientific investigation.

A study of Lowthorp's name index shows that about 500 authors contributed on all subjects. The actual number must be somewhat higher than this, for 172 papers were published anonymously. The chemical papers are from 101 authors, whose names, together with the number of papers they published, are given in Table 2. Again, the actual number will be more, for there are 41 anonymous communications. 33 authors were Fellows of the Royal Society : 29 were foreign correspondents. The most prolific authors were the Honourable Robert Boyle — 23 papers, Dr. Martin Lister — 17 papers, M. Anthony van Leeuwenhoeck — 11 papers and Dr. John Beal — 10 papers. The role of the amateur scientist and dilettante in the scientific movement appears very clearly, for significant contributions to the total number of papers were made by authors publishing only one or two papers. 60 published one, and 22 two papers each. Only 19 published three or more.

These figures present a striking picture of the intense scientific activity in the second half of the seventeenth century. This is further borne out by the number of scientific books published. Lowthorp records at the end of the various chapters, the titles of contemporary books of which accounts were given. The number of these books is also given in Table I and those of chemical interest noted in those sections other than Pharmacy and Chymistry. The total is 600, 123 being concerned with chemical topics. These numbers are obviously lower limits. As is to be expected, some of them are new editions of older works; however, the vast majority are original and it is quite justifiable to count in the former in an estimate of the bulk of scientific publications. From the abridgement of Hutton, Shaw and Pearson, the number of books appears to be 522, which is also smaller like the number of papers when compared with the figures based on Lowthorp's abridgement. However, the number is still large and since the 123 books of chemical interest were chosen by title, the conclusion that a large proportion was devoted to this subject is fully justified.

The total number of authors of books and papers together (disregarding the anonymous communications) is about 792. This sets a lower limit on the number of men actively engaged on scientific work at some time between 1664 and 1700. Some 290 authors published books who did not contribute papers and an examination of the titles shows that much original work was still being published in this form. This is one reason why the total of 600 books is high compared with 1882 for the number of papers. Another reason is that the list of books contain a far larger proportion from scientific centres in Europe, whereas the papers were predominantly communicated by British authors.

With such a wealth of papers devoted to chemistry, it is only possible in this article to give a brief indication of their contents. A comprehensive picture can best be realised from the following survey in

note form, which has been set out under the heads of Lowthorp's classification to facilitate comparison with Table 1. The authors names and short comments have been added in some cases where the papers are particularly interesting.

OPTICKS

Experiments on the melting of various substances with burning glasses.

HYDROSTATICKS AND HYDRAULICKS

Determinations of specific gravities.

The examination of menisci between various liquids and the miscibility of liquids (Boyle).

METEOROLOGY AND PNEUMATICKS

The expansion of various fluids and their suitability for use in thermometers (Halley).

The slow evaporation of water below its boiling point (Halley).

Experiments on freezing and freezing mixtures.

The compression of air under water at various depths.

Experiments with air pumps :

a) Boyle — The function of air in the phosphorescence of wood and fish. The respiration of animals, insects birds, fishes and reptiles. The effect of air on solutions of copper in various fluids (the discovery of cuprous salts). In many of these experiments a « mercurial gage » was used to follow changes in pressure.

b) Huygens and Papin — The production of « air » from various liquids and mixed liquids. The passage of water through plants and pieces of wood. The burning of gunpowder in a vacuum, showing it contains about one-fifth part by weight of « air ».

HYDROLOGY

Methods of making salt water sweet.

Detection of salt in water. Boyle uses silver nitrate to detect one part in a thousand. Hooke describes a hydrostatic balance for the purpose.

Mineral springs.

The extraction of common salt from brine.

MINERALOGY

Damps and fires in mines.

Mineral balsam and pitch from stones.

Diamonds, amber, coral, asbestos, pyrites, vitriol, alum.

The electrical property of stones.

Salt mines. Egyptian natron — Leigh gives an analysis of this.

A quantitative study of the absorption of water by oil of vitriol (Gould).

Manufacture of alum, copperas and steel.

Mines and the extraction of metals, — iron, copper, tin, lead, mercury, silver and gold.

The incalcescence of gold with mercury (Boyle).

The ductility and extreme minuteness of the constituent parts of gold (Halley).

MAGNETICKS

Lodestones.

BOTANY AND AGRICULTURE

Sugar, malt and vinegar.

Hemlock, laudanum.

Chemical principles of coffee, pepper and cinnamon.

Plant juices.

The nourishment of vegetables. Woodward examines Helmont's view that water was the « matter » of vegetation.

Fertilisers.

ZOOLOGY

Acid juice in ants.

Poisons.

ANATOMY, PHYSICK AND CHYMISTRY

The Neck.

The function of air in respiration (Hooke).

The Abdomen.

The nature of digestion.

The Humours, etc.

The effect of acids and salts upon blood (Boyle).

The injection of substances into the bloodstream.

The effect of air on blood. Slare compares the colour change observed by Boyle with copper salts in *vacuo* and the different colours of venous and arterial blood.

The constituent parts of blood (Vieussens and Lancisi).

PHARMACY AND CHYMISTRY

Drugs and bezoar stones.

Digestion, fermentation and trituration (Langelot).

Volatilisation of salt of tartar.

Volatile salts and spirits from plants. Cox shows no alkalizate salt to be present before the action of fire upon them.

Extraction of vegetable salts. Redi also records several observations on crystallisation.

The quantity of volatile salts in acid spirits. Homberg describes experiments which are essentially the determination of the equivalent weights of acids.

Shining substances and phosphorus.

The action of spirit of nitre on oils. Slare shows that these reactions are of extreme violence, yet one constituent contains no alkali and so the general idea of reactivity depending on the interplay of acid and alkaline principles does not hold in this case.

MISCELLANEOUS PAPERS

Lamps.

Phosphorescence compared with the burning of coal.

The effect of acids and alkalis upon dyes (Lister).

These papers may be classified in modern terms : inorganic chemistry, 60 %; organic chemistry, 20 % and physical chemistry, 20 %. Those investigations in which a physical technique was used to examine inorganic and organic processes have been counted under physical chemistry — e. g. the several accounts of experiments with air pumps.

A close study of these papers reveals two very important aspects of the development of chemistry at this time which show the influence of contemporary advances in biology and physics. Inorganic and organic processes are being described simply, clearly and in adequate detail; investigations of a physicochemical character are leading to a more profound understanding of the nature of matter.

There is a remarkable absence of papers on alchemy. Its esoteric nature and the possible gain accruing to the successful alchemist are possibly sufficient reason, yet it is remarkable that Boyle's experiments on the incandescence of gold with mercury are the only mention of this aspect of chemistry in spite of the great interest it still commanded. It is tempting to see in this the split between the old and the new knowledge. In place of alchemy there are a large number of descriptive papers which can appropriately be called the natural history of inorganic and organic processes. Many of these show the same features of accurate observation and a realisation of its importance that characterise the great advance made in natural history during the previous century.

The rapid progress in physics and mechanics which so distinguishes seventeenth century science affected profoundly the development of chemistry. It is satisfying to observe how the various topics in hydrostatics, pneumatics, the properties of matter and the like, which now belong to the common field of physical chemistry, are fully exemplified in the papers accounting for no less than a fifth of the total.

There can be little doubt that one of the chief factors responsible for the slow growth of chemistry from 1661, after the publication of *The Sceptical Chymist*, until the later years of the eighteenth century, was the absence of a satisfactory conception of substance and the states of matter. The physicochemical papers play an essential part in

the development of these ideas. Similar experimental work carried out by the Accademia del Cimento and the Collegium Curiosum Sive Experimentale emphasises the widespread interest in this field.

A characteristic of the investigations as a whole is the recognition of the importance of measurement. They range from the recording of the rise or fall of mercury in a « mercurial gage » and the movement of thermometer liquids, to accurate weighing which was carried out in several of the experiments — Halley on the evaporation of water, Gould on the absorption of water by oil of vitriol, Homberg on the combining weights of acids, Woodward on the factors responsible for the growth of vegetation, and Huygens and Papin on the « air » contained in gunpowder. This is additional evidence beside the contemporary data on the increase in weight accompanying combustion, that the use of weighing in chemical experiments was not overlooked in the seventeenth century. The reasons for its achievements after 1750 must be sought elsewhere.

The impact of this new chemistry is not seen in the standard chemical texts of the period, but early in the eighteenth century Boerhaave incorporated all its features in his *Elementa Chemiæ*. It is significant in this connection that Boerhaave was not only renowned as a chemist, but made even more important contributions to botany and medicine, for it suggests that a mind with a great breadth of scientific interests was needed to assimilate the new ideas and outlook stemming from physics and biology.

The fact that the predominant theme in the papers is observation and experiment needs no further comment. It is nevertheless surprising what little space is devoted to the discussion of theoretical topics. The nature of combustion is only referred to in connection with phosphorescence. The doctrine of acid and alkali receives very little mention. Such theoretical discussions which there are take the form of speculations to explain the results of physical experiments in a mechanistic fashion, rather than attempts to devise new abstract concepts to correlate many phenomena. For example, the current idea was that « air » had different properties depending on how it was made, in contrast to the later and correct conception that there were many gases differing in their material constituents. This emphasises not so much the inadequacy of the theoretical background, but points to a profound limiting factor in the further development of the subject.

There is a quotation from one of the papers which most aptly expresses their spirit — from Nehemiah Grew on the nature of snow crystals — « He that will enquire of the Nature of Snow will do best, not by the Pursuit of his Fancy in a Chair, but with his Eyes abroad. »

Dr. Philip GEORGE,

Table 1 (1)

SUBJECT	Number of Papers	Papers of Chemical Interest	Accounts of Books	Books of Chemical Interest
MATHEMATICS				
Geometry, Arithmetic, Algebra, Logarithmotechny.	48	—	50	—
Trigonometry, Surveying.	4	—	1	—
Opticks.	82	6	9	—
Astronomy.	265	—	48	—
Mechanics, Acousticks.	32	—	15	—
Hydrostaticks, Hydraulicks.	30	10	2	2
Geography, Navigation.	50	—	12	—
Architecture, Shipbuilding.	14	—	8	—
Perspective, Sculpture, Painting.	11	3	4	—
Of Musick.	6	—	7	—
PHYSIOLOGY				
Meteorology, Pneumatics.	158	24	76	37
Hydrology.	105	36	15	11
Mineralogy.	176	103	25	20
Magneticks.	20	2	1	—
Botany, Agriculture.	134	21	51	4
Zoology.	172	2	42	1
ANATOMY, PHYSICK, CHIMISTRY				
The structure, External Parts and common	20	—	23	—
Teguments of Human Bodies.	—	—	—	—
The Head.	33	—	12	—
The Neck, The Thorax.	20	1	12	—
The Abdomen.	145	4	31	4
The Humours and General Affections of the Body.	78	8	17	3
The Bones, Joints, and Muscles.	6	—	9	1
Monsters.	10	—	—	—
The Period of Human Life.	10	—	1	—
Pharmacy, Chymistry.	25	25	34	34
PHILOLOGY, MISCELLANIES				
Grammar.	8	—	22	—
Chronology, History, Antiquities.	60	—	25	—
Voyages and Travels.	57	3	23	5
Miscellaneous Papers.	49	13	25	1
Letters and other Papers by M. Ant. van Leeuwenhoeck.	54	11	—	—
TOTALS :	1,882	272	600	123

(1) A subject analysis of the papers and books, of which accounts were given, in the Philosophical Transactions and Collections from 1664/5 to 1700; based on John Lowthorp's abridgement.

TABLE 2. — *The authors of the Chemical Papers and the Number of their Communications*

Ash, Dr. St. George	1	Leigh, Charles, M.D.	2
Aubry, John	1	Lister, Martin, M.D., F.R.S.	17
Beal, John, D.D.	10	Llwyd, Mr. Edward	4
Beaumont, John, Gent.	7	Martindale, Mr. Adam	1
Becke, David von der	1	Mayerne, Sir Theodore de	1
Behm, The Heer Mich	1	Merrett, Christopher, M.D.,	
Bent, Mr. Tho.	1	F.R.S.	2
Boccone, Signor. Paulo, F.		Molyneux, Thomas, M.D.,	
R.S.	1	F.R.S.	3
Boyle, The Hon. Robert, F.		Moray, Sir Robert, Kt., F.R.	
R.S.	23	S.	1
Brown, Edward, M.D., F.R.		Mostyn, Mr. Roger	2
S.	7	Moulen, Allen, M.D., F.R.S.	2
Butterfield, M. Michael	1	Muraltus, M.	1
Castagna, Sig. Marc. Antonio		Oldenburg, Mr. H.	1
Cay, Dr.	1	Papin, M. Dennis, M.D., F.	
Clayton, Mr. John	2	R.S.	4*
Clerk, Mr. William	1	Petty, Sir William, Kt., F.R.S.	1
Colepress, Mr. Sam.	1	Pitt, Dr. Chris.	1
Coles, Mr. Edward	1	Plot, Robert, LL.D., F.R.S.	5
Colwal, Daniel, Esq.	1	Pooley, Mr. Giles	1
Cotton, Dr. Edward	2	Pope, Dr. Walter	1
Coxe, Daniel, M.D. F.R.S.	1	Povey, Tho., Esq., F.R.S.	1
Davies, Mr. David	4	Powell, Henry, Esq.	1
Des Masters, Mr. Sam.	1	Rastel, Dr. Tho.	1
Doddington, John, Esq.	1	Ray, Mr. John., F.R.S.	3
Ele, Mr. Martin	1	Redi, Sig. Francesco	1
Foot, Dr. Daniel	1	Reiselius, Dr. Salomon	1
Fracasti, Sign.	1	Rinaldini, Sig. Car.	1
Geoffrey, M. F.R.S.	2	Robinson, Tancred, F.R.S.	2
Glanvil, M. Jo.	2	St. Clair, Dr. Robert	2
Goddard, Jonathon, M.D.	1	Schefferus, M. Joh	1
Gould, Dr. William, F.R.S.	1	Septalius, Sig.	1
Grew, Neh. M.D., F.R.S.	2	Setalla, Sig.	1
Guisstone, M.	1	Sherard, Dr. William, F. R.	
Halley, Mr. Edmund, F.R.S.	3	S.	1
Hartman, Phil. Jac. Phil.	1	Shirley, Dr. Tho.	1
and M.D.		Silvester, Dr. Peter, F.R.S.	1
Hauton, M.	1	Slare, Fred., M.D., F.R.S.	8
Havers, Clopton, M.D., F.R.	1	Sloan, Hans, M.D., F.R.S.	2
S.		Smith, Dr. Edward, F.R.S.	2
Helvelius, M.	1	Southwell, Sir Robert, F.R.S.	6
Highmore, Nath., M.D.	2	Sturdy, Mr. John	1
Hodgeson, Dr. Lucas	2	Sturmius, M. John Christ.	2
Homberg, M. William	2	Talbot, Sir Gilbert, F.R.S.	1
Hook, Dr. Robert, F.R.S.	3	Todd, Mr. Hugh	2
Houghton, Mr. John, F.R.S.	3	Vaughan, Dr. Francis	1
Howard, The Hon. Charles	1	Vernati, Sir Philiberto	1
Huygens, M. Christian	1	Vilette, M. de	1
Jackson, William, M.D.	3*	Vieussens, Dr. Raymund.,	
Jessop, Fran. Esq.	2	M.L. and F.R.S.	1
Kirby, M. Chris.	1	Waite, Mr. Nicholas	1
Lana, P. Francisco	1	Waller, Richard, Esq., F.R.	
Lancisi, Jean-Marie	2	S.	1
Langelot, Dr. Joel	1	Wallis, Johan, F.R.S.	3
Leewenhoeck, M. Ant. van,	1	Wood, Dr. Nath.	2
F.R.S.	11	Woodward, John, M.D., F.R.	
		S.	1

(*) Papin carried out three of these investigations under the direction of Huygens.

BIBLIOGRAPHY

Herman BOERHAAVE. — *Elementa Chemiæ*. Lugduni Batavorum. 1732.
English translation by Timothy Dallowe, London, 1735.

Charles HUTTON, George SHAW and Richard PEARSON. — *The Philosophical Transactions of the Royal Society of London from the commencement in 1665 to the year 1800, abridged by...*, London, 1809.

John LOWTHORP. — *The Philosophical Transactions and Collections to the end of the year 1700, abridged and disposed under General Heads*. 4th edition, London, 1731.

Robert K. MERTON. — « Science, Technology and Society in Seventeenth Century England ». *Osiris*, vol. IV, 1938, p. 360. Bruges, Belgium.

Martha ORNSTEIN. — *The Role of Scientific Societies in the Seventeenth Century*. 3rd edition. Chicago, 1938.

L'ACTIVITÉ DU CENTRE NATIONAL (BELGE) D'HISTOIRE DES SCIENCES AU COURS DE L'EXERCICE 1958 (1)

Le Centre national d'histoire des sciences, créé le 30 mars 1957 a été constitué, à la demande du Ministère de l'Instruction publique, en une association sans but lucratif le 22 avril 1958.

Son programme, élaboré en 1957, a été mis en application à partir du 2 mai 1958, à la réception de la subvention de démarrage accordée par le Ministère de l'Instruction publique, à charge du budget de 1957.

Son objet étant de favoriser les recherches dans le domaine de l'histoire des sciences, le Centre a commencé ses activités en dressant :

1° l'inventaire des manuscrits de la Bibliothèque royale de Belgique intéressant l'histoire des sciences;

2° l'inventaire des instruments scientifiques conservés en Belgique;

3° d'autre part le centre favorise dans la mesure de ses moyens divers travaux qui entrent dans le cadre de ses activités.

I. — INVENTAIRE DES MANUSCRITS DE LA BIBLIOTHEQUE ROYALE INTERESSANT L'HISTOIRE DES SCIENCES

Cette partie du programme fut commencée dès le début mai 1958 par un attaché, licencié en Philosophie et Lettres (Histoire). Le point de départ fut le dépouillement de l'exemplaire du *Répertoire métho-*

(1) Rédigé pour le Centre par MM. Henri Michel, président, et Ant. de Smet, secrétaire; pour la Bibliothèque de l'Université de Liège par Mme E. Sauvenier-Goffin et M. J. Hoyoux, membres du Centre.

dique de Marchal en usage au Cabinet des Manuscrits de la Bibliothèque Royale. Cet exemplaire est composé de deux tomes publiés en 1842, la suite étant restée inédite. Il est complété à la main pour les numéros 18.001 à 22.487 de la première série et pour une partie importante de la deuxième série.

Tous les manuscrits intéressant l'histoire des sciences qui sont mentionnés dans ce répertoire ont été mis sur fiches.

Les fiches furent complétées en dépouillant systématiquement le *Catalogue des Manuscrits de la Bibliothèque Royale des ducs de Bourgogne* de Marchal et ensuite le *Catalogue des Manuscrits de la Bibliothèque Royale de Belgique* du P. Van den Gheyn. Furent également utilisés, des travaux de L. Thorndike, *A catalogue of incipits of mediaeval scientific writings in Latin* (1937), H. Michel, *Les manuscrits astronomiques de la Bibliothèque Royale de Belgique* (Ciel et Terre, 1949, p. 199-204), H. Silvestre, *Incipits des traités médiévaux de sciences expérimentales dans les manuscrits latins de Bruxelles* (Scriptorium, 1951), ainsi que le tome VI de la *Bibliotheca Hulthemiiana*.

Dans la suite, d'autres manuscrits furent ajoutés à cet inventaire. Ils ont été relevés dans H. Omont, *Catalogue des manuscrits grecs de la Bibliothèque royale de Bruxelles* (1885), dans P. Thomas, *Catalogue des manuscrits de classiques latins de la Bibliothèque royale* (1896), A. Pinchart, *Catalogue de la Bibliothèque de M. F. Goethals. Manuscrits* (1878) et *Catalogue de la Bibliothèque de F. J. Fétis* (1877); Gaspar et Lyna, *Les principaux manuscrits à peintures de la Bibliothèque royale de Belgique*; Merghelynck, *Cabinet des titres de généalogie et d'histoire de la West-Flandre et des régions limitrophes...* Ce répertoire donne l'analyse de 555 manuscrits).

Pour en finir avec la recherche des manuscrits de la Bibliothèque Royale, les inventaires mêmes du Cabinet des Manuscrits pour les II^e, III^e et IV^e séries furent encore examinées systématiquement. Ainsi on peut admettre que l'inventaire basé sur tous les répertoires, imprimés et manuscrits accessibles, est aussi complet que possible pour le fonds général, les fonds Goethals et Merghelynck. Il en ressort qu'environ 2.000 manuscrits présentent de l'intérêt pour l'histoire des sciences. Une constatation qui découle de toutes ces recherches c'est qu'un grand nombre de notices et descriptions trouvées dans ces répertoires sont trop sommaires et tout à fait insuffisantes. Une bibliographie relative à ces manuscrits a été établie d'après les différents répertoires publiés, le fichier du Cabinet des Manuscrits, Scriptorium, et des renseignements divers.

Comme résultat de ces quelques mois de travail d'un seul chercheur, nous possédons actuellement les répertoires suivants :

1^o *Un répertoire systématique* sur grandes fiches classées sous les rubriques suivantes : Géographie — Alchimie — Généralités — Astronomie — Biographie — Architecture — Médecine — Art militaire — Musique — Physique — Sciences naturelles — Chimie — Chronologie (Comput) — Mathématiques.

Les subdivisions de ces rubriques sont indiquées sur une fiche au commencement de chaque rubrique. Les fiches sont ensuite classées dans l'ordre chronologique. Elles mentionnent : *a*) le numéro d'inventaire suivi éventuellement du nom de l'auteur d'un catalogue et du numéro, que le manuscrit y porte. En l'absence de ce renseignement, le numéro indiqué est celui du catalogue de Van den Gheyn; *b*) le nom de la rubrique et éventuellement de la subdivision; *c*) la date qui très souvent est hypothétique; *d*) la description du manuscrit; *e*) les indications bibliographiques.

2° Un répertoire par numéro (sur fiches internationales : 7,5 × 12,5 cm.) c'est-à-dire que les fiches sont rangées dans l'ordre numérique de l'inventaire du Cabinet des Manuscrits. Il donne le numéro d'inventaire suivi éventuellement du numéro d'un catalogue (entre parenthèses), la date, la rubrique et, si nécessaire, les subdivisions de celle-ci. Il est à remarquer que beaucoup de manuscrits figurent sous plusieurs rubriques ou subdivisions de celles-ci et ainsi on trouve parfois plusieurs fiches sous un seul numéro d'inventaire.

3° Un index des noms d'auteurs sur grandes fiches. Celles-ci sont rangées alphabétiquement, avec des fiches de renvoi pour les cas douzeux. Les fiches de cet index indiquent le nom de l'auteur, suivi éventuellement du prénom et d'autres données; les titres de ses œuvres dans l'ordre alphabétique, suivis des numéros des manuscrits où ces écrits figurent.

4° Un index par sujets.

Sur de grandes fiches sont indiquées des vedettes qui correspondent en général aux rubriques ou subdivisions de celles-ci telles qu'on les trouve dans le répertoire systématique; les numéros d'inventaire des manuscrits qui figurent sous une rubrique ou les subdivisions de celle-ci.

5° Une table de concordance.

Elle mentionne le numéro d'inventaire, les numéros des catalogues indiqués par des initiales, sauf pour le catalogue Van den Gheyn.

6° La Bibliographie relative aux manuscrits. Celle-ci est incomplète.

7° Varia.

a) Liste des cartes et plans conservés au Cabinet des Manuscrits. Elle ne concerne que les manuscrits de la 1^{re} série du Fonds général.

b) *Liste des plans de Jacques de Deventer*, manuscrit 22090. La bibliographie relative aux éditions de ces plans est incomplète.

Ce premier travail doit être confronté avec les résultats acquis par le Centre national de l'Archéologie et de l'Histoire du livre et éventuellement complété par ceux-ci et ensuite par la consultation des originaux, des manuscrits mêmes. C'est une besogne de longue haleine d'autant plus que les moyens financiers fort limités du Centre ne permettent que d'y mettre un seul chercheur ayant une formation universitaire.

Il est sans doute bon de signaler ici qu'un des membres du conseil d'administration du Centre, notre collègue M. Jean Hoyoux, bibliothécaire-bibliographe à l'Université de Liège, s'occupe du même travail

en ce qui concerne les manuscrits de la Bibliothèque de l'Université de Liège. La contribution de ce collaborateur bénévole et hautement qualifié est fort appréciée par le Centre. Le rapport sur ses travaux figure au III.

Toutes ces activités sont préliminaires à la réalisation d'un catalogue collectif des manuscrits conservés en Belgique qui intéressent l'histoire des sciences.

Il est nécessaire maintenant de faire un travail de coordination pour uniformiser, dans la mesure où la chose s'avère utile, les fiches qui sont et seront rédigées pour ce catalogue collectif. Avant d'entamer leurs activités, les deux premiers chercheurs du Centre se sont initiés aux méthodes de travail mises en application au Cabinet des Manuscrits en ce qui concerne la section Manuscrits du Centre national de l'archéologie et de l'histoire du livre.

Pour réaliser le catalogue collectif des manuscrits intéressant l'histoire des sciences il faudra encore plusieurs années. Il serait souhaitable que les subsides permettent d'engager plus de chercheurs.

Dans le cadre de son programme pour réaliser le catalogue collectif précité, le Centre appelle l'attention des autorités compétentes sur une collection vraiment unique de documents — surtout des correspondances — déposée à l'Académie Royale de Belgique. Il s'agit du Fonds Quetelet. Cette documentation est du plus haut intérêt pour l'évolution du mouvement scientifique au XIX^e siècle non seulement en Belgique mais dans de nombreux autres pays. Il est urgent d'en faire dresser l'inventaire par un chercheur qualifié.

II. — INVENTAIRE DES INSTRUMENTS SCIENTIFIQUES CONSERVÉS EN BELGIQUE

Dès 1939, au moment où menaçait la guerre, le Comité belge d'Histoire des Sciences avait pris l'initiative d'un recensement des instruments scientifiques de valeur historique, conservés dans les musées et les collections privées de notre pays. En 1940, avec la collaboration du personnel des Musées royaux d'Art et d'Histoire, l'idée fut reprise et l'inventaire esquissé.

L'inventaire général des Biens culturels, organisé par le Gouvernement belge après la guerre, put se servir de cette première documentation, mais les instruments scientifiques, en quantité autant qu'en valeur vénale, ne constituaient qu'une partie des biens à inventorier. Par contre, leur recensement demandait une compétence toute spéciale. C'est pourquoi, en 1958, le Centre national d'Histoire des Sciences s'attacha un chercheur auquel incomba la mission d'étudier spécialement l'histoire des instruments scientifiques et d'établir l'inventaire de ceux que nous conservons.

Il importe de signaler à ce propos que jusqu'en ces dernières décades, notre pays n'a pas donné à ces précieux documents toute

l'attention qu'ils méritent. Peut-être, convient-il de rappeler ici la malheureuse histoire du Musée de l'Industrie :

Ce musée avait été fondé en 1826 par le Roi de Hollande, pour héberger les très importantes collections formées par Jacob Hendrik Onderwijngaart-Canzius. Ce dernier, né en 1771 à Delft, avocat, notaire et naturaliste amateur, ruiné sous l'occupation française, puis créateur d'un atelier de mécanique de précision; ruiné à nouveau en 1810 et devenu professeur de philosophie naturelle en 1811, avait pu sauver, à travers tant d'aventures, ses précieuses collections d'instruments. Envoyé à Bruxelles, il les installa dans les bâtiments qu'occupe actuellement la Bibliothèque Royale. On y ajouta en 1829 le riche cabinet de physique de la Fondation van Renswoude à La Haye. En 1833, Canzius, à nouveau ruiné par la Révolution belge, rentra en Hollande pour y mourir.

Le Musée de l'Industrie subsista jusqu'en 1887. Expulsé du Palais de Charles de Lorraine par l'opinion publique, qui considérait comme sans intérêt ces collections, il fut logé en 1886 au Palais du Midi. Un incendie mit définitivement fin à son existence en 1887. Il est impossible de savoir ce que sont devenus les objets qui le constituaient.

En 1846, Mailly, secrétaire de la commission administrative de ce musée, avait édité un catalogue qui énumère 2390 objets, 91 épures et 396 livres ou cartes. De cette si importante collection, nous avons pu retrouver à l'heure actuelle 16 pièces, dispersées à l'Observatoire, à l'Institut des Arts et Métiers de Bruxelles, à l'Université de Liège et au Musée de la Porte de Hal. Pour donner une idée de la valeur des collections ainsi perdues, nous ne mentionnerons que les trois planétaires (déposés par l'Observatoire aux Musées du Cinquantenaire) et les trois lentilles signées de Huygens (à l'Observatoire) dont la valeur vénale atteindrait aujourd'hui des centaines de milliers de francs.

Notre inventaire a permis de retrouver encore bien d'autres objets, jusqu'ici oubliés ou noyés dans des collections inconnues, voués à la destruction lente par l'ignorance où on était de leur valeur : tel le grand astrolabe de Gemini appartenant à l'Observatoire, et déposé sur nos recommandations au Musée du Cinquantenaire.

Ce seul instrument atteindrait aujourd'hui en vente une valeur de plusieurs centaines de milliers de francs; mais il a pour notre pays une valeur plus grande encore, depuis que nous avons pu établir l'origine belge (liégeoise) de son auteur, le plus célèbre des graveurs « anglais » de la Renaissance. Nous pourrions citer nombre de cas analogues.

L'établissement d'un recensement méticuleux de ces documents historiques s'impose donc. Mais la compétence en matière d'instruments anciens, est rare, et la littérature qui s'y rapporte peu abondante.

En fait, la partie de l'inventaire belge qui est achevée, représente la partie la plus facile du travail. Du fait que des expositions, des catalogues et des recensements ont eu lieu au cours des dix dernières années, beaucoup de documents sont connus. Une doctrine pour leur classement s'est créée. Il reste à présent à découvrir, à identifier et à

cataloguer des objets beaucoup plus ignorés. Il existe en Belgique des collections importantes qui sont cachées, remisées dans des caisses, inaccessibles au public. Il existe aussi des instruments dont l'identification est difficile. Enfin, dans certains cas, la collaboration de deux chercheurs au moins est nécessaire : par exemple lorsqu'il s'agit d'une science ou d'une technique dont l'histoire est incomplète ou même inexistante, ou si les instruments sont de la compétence d'un spécialiste (histoire de la médecine, par exemple).

Les résultats acquis en moins d'une année sont satisfaisants et si le Centre peut continuer ses travaux, plusieurs publications dont l'intérêt dépassera le cadre national, pourront être réalisées.

III. — AUTRES TRAVAUX DANS LE CADRE DES ACTIVITÉS DU CENTRE

A. — LES MANUSCRITS SCIENTIFIQUES DE LA BIBLIOTHÈQUE DE L'UNIVERSITÉ DE LIÈGE

La Bibliothèque de l'Université de Liège possède 3.500 manuscrits environ. Un bon millier a été catalogué : il s'agit des pièces constituant l'ancien fonds qui provient des lambeaux recueillis des bibliothèques des établissements religieux de la Principauté dispersés pendant l'époque révolutionnaire et surtout des très riches manuscrits des abbayes de Saint-Trond et d'Averbode achetés par le Gouvernement en 1824 et cédés à notre bibliothèque.

Ce fonds ancien précieux a donc été catalogué (2), mais les manuscrits acquis dans la suite ont été simplement inventoriés. C'est pourquoi Mme Marie Delcourt et moi-même avons entrepris de décrire plus définitivement les acquisitions faites de 1886 à 1950.

Ces manuscrits ne sont pas des pièces luxueuses. La Bibliothèque de l'Université de Liège a toujours été trop pauvre pour acquérir de pareils documents. Elle a vécu de dons et d'achats modestes, et les pièces acquises durant la première moitié du xx^e siècle sont moins souvent des volumes de lecture que des pièces d'archives.

C'est pourquoi nous avons traité ces documents en historiens et non en bibliophiles ; nous nous sommes surtout préoccupés du contenu et moins des caractéristiques extérieures. Les descriptions ne sont pas longues, mais notre catalogue compte plusieurs tables que nous avons voulues aussi complètes que possible, tables d'auteurs, de copistes, d'illustrateurs, mais aussi tables analytiques des matières contenues dans ces manuscrits, liste des personnes et des lieux cités.

Les manuscrits liégeois acquis de 1886 à 1950 sont au nombre d'environ 2.000. Parmi ceux-ci, nous avons relevé 500 manuscrits scientifiques. En voici le détail :

Le fonds liégeois compte d'abord des *correspondances*. Quatre

(2) GRANDJEAN, M., *Catalogue des manuscrits de la Bibliothèque de l'Université de Liège*. Liège, Vaillant-Carmanne, 1875. 8°, 589 p.

d'entre elles sont très remarquables non seulement par le nombre des lettres qu'elles comportent, mais surtout par l'importance des signataires et la personnalité des destinataires.

En premier lieu vient la correspondance du professeur Catalan. Né à Bruges en 1814, mais élevé en France, ce brillant mathématicien eut d'ardentes passions politiques. Révolutionnaire de 1838, il ne se plia pas au régime impérial de Napoléon III, dut démissionner de ses fonctions officielles et accepta finalement une situation de professeur à l'Université de Liège. Ses lettres et celles de ses correspondants reflètent ses opinions tranchées et surtout sa science de mathématicien; nous en possédons près d'un millier.

La seconde correspondance, moins importante mais non moins attachante, est celle du docteur Demeste. Né à Liège en 1745, minéralogiste, disciple de Romé de Lisle, il fut forcé de négliger son penchant pour la minéralogie et d'exercer la médecine à Liège, gagne-pain qui finit par l'accaparer tout entier.

La troisième correspondance est celle du docteur Lejeune de Verviers. Fils d'un médecin qui étudia à la Sapienza à Rome (3), Alexandre-Simon Lejeune naquit à Verviers en décembre 1779; il étudia le latin d'abord avec le curé de Cornesse. En 1801, à l'âge de vingt-deux ans, il prit ses inscriptions à l'Ecole de Médecine de Paris, mais ne put achever ses études, obligé qu'il fut de s'enrôler dans les armées françaises. Il obtint tout juste son brevet d'officier de santé. Il se fit ensuite démobiliser et rentra en 1805 à Ensival où il se maria et exerça la médecine pendant cinquante ans. Ce médecin modeste avait une passion qui l'a rendu célèbre : la botanique. Autodidacte, il fut un prodigieux éveilleur de vocations : je pense surtout à son influence sur Richard Courtois qu'il recueillit enfant dans la rue et qui devint, grâce à lui, un des grands botanistes belges. Le docteur Lejeune, qui passa sa vie à herboriser, avait imaginé d'écrire une flore de son pays; pour la constituer, il entretenait une énorme correspondance avec tous les botanistes d'Europe. C'est cette correspondance qui est conservée à Liège.

La quatrième correspondance, la plus importante par le nombre des pièces, est celle du professeur Dewalque (1821-1905). Elle est contenue dans onze gros boîtiers qui comptent des milliers de lettres traitant toutes de géologie.

Outre ces recueils, d'un réel intérêt pour l'histoire des sciences, la Bibliothèque de l'Université possède une belle collection de *cours* donnés dans des établissements d'enseignement supérieur et moyen. Aujourd'hui, plus aucun étudiant ne songe à conserver ces pièces souvent dactylographiées et détériorées par un usage intensif, mais autrefois il n'en était pas ainsi.

Les cours étaient dictés, on les calligraphiait dans des recueils conçus exclusivement pour cela, on les illustrait de magnifiques gravures (des dynasties d'artistes se sont spécialisées dans cette illustration de cours) et on les faisait relier parfois somptueusement. Ces cours

(3) La B. U. L. possède des cours notés par lui.

ainsi calligraphiés et ornés devenaient de très beaux volumes que l'on conservait soigneusement.

La Bibliothèque de l'Université de Liège possède une très belle collection de cours datant des XVIII^e et XVII^e siècles. Elle a été réunie en majeure partie et léguée par Constantin Le Paige, bibliophile averti, éminent professeur et administrateur-inspecteur de l'Université, bien connu pour son *Histoire des mathématiques au Pays de Liège*.

Grâce à d'autres dons et notamment à ceux du docteur Charles Horion, nous possérons également beaucoup de cours du XIX^e siècle.

Au total, on peut trouver à Liège des témoins de l'enseignement donné du XVII^e au XIX^e siècle aux universités de Gand, Liège, Louvain, Paris et Rome, et dans des collèges du pays rhénan.

**

Les autres pièces sont plus malaisées à grouper systématiquement. Pour en comprendre l'intérêt, il faut se rappeler qu'autrefois les livres étaient rares et chers. La plupart des lettrés, qui voulaient se constituer une documentation, devaient copier eux-mêmes des livres ou établir de leur propre main des compilations. Ce sont ces copies et compilations qui forment l'essentiel de notre fonds.

J'ai classé ces documents par ordre alphabétique des matières dont ils traitent. En voici la nomenclature :

Première rubrique : *Art militaire*. Liège possède une série de mémoires traitant de problèmes d'artillerie. Ils datent du milieu du XIX^e siècle et reflètent l'enseignement de l'artillerie à l'Ecole militaire de Bruxelles vers 1850.

Ensuite, l'*Art d'Exploiter les Mines*. Il y a, dans les collections liégeoises, plusieurs traités de houillerie. Liège, faut-il le rappeler, fut un des berceaux de l'art d'exploiter les mines de charbon.

Pour ce qui concerne la *Botanique*, la B. U. L. possède nombre de choses intéressantes parce qu'elle a hérité des papiers et des ouvrages du docteur Lejeune et de quelques-uns de ses élèves. Citons, parmi les pièces les plus remarquables, le *Catalogue des plantes qui croissent spontanément aux environs de Liège* de Pierre-Etienne Dossin, manuscrit de l'ouvrage que l'auteur, botaniste liégeois, offrit au préfet du département de l'Ourthe, le célèbre Micoud d'Umons; ensuite un *Catalogue des plantes* recueillies par Mlle Libert, A. Lejeune et R. Courtois; enfin une *Flore du Grand Duché de Luxembourg* établie par Louis Marchand, vétérinaire militaire, né à Luxembourg en 1807, mort à Liège en 1843.

Au chapitre *Chimie*, nous avons les très importants mémoires et notes de Minckelers, l'inventeur du gaz d'éclairage. L'abbé Minckelers, esprit curieux et inventif, consignait au jour le jour les résultats de ses multiples expériences. C'est ce journal détaillé qui est conservé à Liège.

En ce qui concerne les *Sciences mathématiques*, nous avons des copies intégrales faites par Constantin Le Paige de traités célèbres et très rares à l'époque comme, par exemple, *Varia opera mathematica*

de Pierre de Fermat. De pareils travaux de copies sont évidemment inconcevables aujourd'hui, les photocopies et microfilms nous évitant ce labeur.

Pour la *Médecine*, on trouve une pièce unique : un *Tacuinum Sanitatis* qui est un des plus beaux manuscrits du fonds liégeois; en outre, une série de compilations, de notes, aide-mémoires de médecins praticiens, des séries de livres de remèdes et de recettes; enfin, une belle collection de pharmacopées liégeoises.

La *Physique*, pour terminer, est représentée par une série de traités généraux qui sont des commentaires de cette science telle que la concevait Aristote. Elle y est généralement présentée comme une introduction à la Métaphysique.

**

Voilà l'essentiel de ce que l'on peut trouver à la Bibliothèque de l'Université de Liège en fait de manuscrits scientifiques.

Un catalogue systématique complet et annoté est actuellement dactylographié avant d'être imprimé mais, dès maintenant, des fichiers alphabétiques d'auteurs, copistes, illustrateurs, et des fichiers analytiques des matières sont à la disposition des lecteurs.

Tout ce travail a été fait sous les auspices et avec l'aide du Centre national belge d'Histoire des Sciences.

Jean HOYOUX.

**B. — LES IMPRIMÉS SCIENTIFIQUES
DE LA BIBLIOTHÈQUE DE L'UNIVERSITÉ DE LIÈGE**

Lorsque le Centre belge d'Histoire des Sciences entra en activité, nous achevions la première partie, parue depuis, d'un ouvrage intitulé *Les sciences mathématiques et physiques à travers le fonds ancien de la Bibliothèque de l'Université de Liège* (4). Il s'agit d'un répertoire où les ouvrages, accompagnés d'un court commentaire, sont placés dans un cadre historique et systématique; il constitue ainsi une histoire succincte des sciences mathématiques et physiques limitée en fait aux œuvres imprimées représentées dans le fonds de la Bibliothèque de l'Université de Liège, et qui révèle, par là même, la richesse étonnante de ce fonds.

La mise au point de cet inventaire offre de sérieuses difficultés par suite de la diversité des catalogues existant à la Bibliothèque et de l'éparpillement des collections dans des locaux depuis longtemps trop exigus.

La première partie de ce travail, sortie de presse en 1958, concerne la production mathématique et physique au sens large, depuis l'Antiquité jusqu'à la fin du xvi^e siècle. Il nous est apparu que sa continua-

(4) LOUVAIN, *Ceuterick*, 1958, in-8°, 172 p., illus. (Bibliotheca Universitatis Leodiensis, Publications : n° 10).

tion s'intégrait naturellement dans le programme actuel du Centre, et, sous ses auspices, nous avons mis sur le métier, la deuxième partie qui taritera du XVII^e siècle, période des plus importantes pour les sciences en général et pour les mathématiques belges en particulier. Il va de soi que, pour cette période, nous ferons une place importante aux publications des académies et sociétés savantes ainsi qu'aux premiers périodiques scientifiques.

Notre travail offrira, aux historiens qui dressent l'inventaire de manuscrits scientifiques, une vue générale sur l'histoire des sciences mathématiques et physiques concrétisée par les notices d'ouvrages qu'ils peuvent consulter dans notre bibliothèque; aux scientifiques qui voudraient aborder l'Histoire des sciences — et on souhaite qu'ils soient nombreux — il facilitera, par ses notices rédigées suivant les normes bibliothéconomiques actuelles et classées suivant les conceptions modernes d'Histoire des sciences, l'approche des ouvrages anciens dont la présentation, les variantes dans les noms d'auteurs et d'autres particularités encore, ne sont pas sans dérouter ceux qui les abordent pour la première fois.

Nous offrons ainsi aux chercheurs du Centre un instrument de travail d'autant plus utile que le fonds auquel il se rapporte est un des plus riches de Belgique.

E. SAUVENIER-GOFFIN, Dr. Sc.

Informations

I. DOCUMENTS OFFICIELS

Union Internationale d'Histoire et de Philosophie des Sciences

COMMISSION POUR L'INVENTAIRE DES APPAREILS SCIENTIFIQUES HISTORIQUES

*Réunion du lundi 23 juin 1958
sous la présidence de M. Léveillé, président de la Commission*

Présents : MM. Cianchi (Vinci), Daumas (Paris), Lenzi (Milan), Léveillé (Paris), Maddison (Oxford), Michel (Bruxelles), Przypkowski (Varsovie), Sticker (Bonn), membres de la Commission; Ronchi, Président de la Division d'Histoire des Sciences de l'U. I. H. P. S., Taton, Secrétaire général.

Excusés : MM. Althin (Stockholm), Bas (Prague), Figourovski (Moscou), Mlle Rooseboom (Leyde), Mlle Bonelli (Florence).

Le Président ouvre la séance à 10 h. 10 en remerciant les membres présents de vouloir bien participer à cette réunion et rappelle l'ordre du jour proposé. Ce dernier est approuvé; toutefois, avant d'en aborder les différents points, M. Taton est prié de donner quelques précisions au sujet du contrat passé avec l'Unesco.

I. — CONTRAT

M. Taton donne lecture du contrat passé entre l'Unesco et l'Union internationale d'Histoire et de Philosophie des Sciences pour « réaliser un Inventaire mondial des Appareils scientifiques d'intérêt historique ». Cet inventaire devrait être terminé le 30 octobre 1959. Ce délai de 15 mois paraît nettement insuffisant.

II. — BUREAU DE LA COMMISSION

Le Bureau de la Commission est confirmé tel qu'il a été proposé au procès-verbal de la réunion du 29 juin 1957 :

Président : M. Léveillé (France).

Vice-Président : M. Michel (Belgique).

Secrétaire général : M. Cianchi (Italie).

Trésorier : M. Stephen Thomas (Etats-Unis).

A la fin de l'année 1959, la Commission se réunira pour nommer un nouveau Bureau chargé de la publication de l'Inventaire, ou éventuellement prolonger les pouvoirs du premier.

III. — PROGRAMME DES TRAVAUX

M. Léveillé donne la parole à M. Michel qui a déjà effectué en Belgique plusieurs expériences de ce genre de travail.

Instruments scientifiques.

M. Michel aimerait que l'on précisât tout de suite ce que l'on entend par « instrument scientifique » (1).

On fera uniquement l'inventaire mondial des instruments existant encore à l'heure actuelle à l'exclusion des documents graphiques et des collections de matériaux.

Instruments historiques.

En ce qui concerne le terme « historique », M. Taton pense que c'est là l'une des grandes difficultés du travail : le choix. M. Lenzi croit bon de diffuser la fiche le plus possible, d'accepter tous les renseignements fournis et de trier ensuite. MM. Przypkowski et Léveillé sont d'avis de puiser dans les inventaires nationaux, sans négliger les autres sources.

Après discussion la Commission estime qu'il faudra considérer comme ayant un intérêt historique tous les instruments des premières époques de chaque catégorie, jusqu'au moment où la chose est industrialisée et sort du domaine de la recherche.

Ouvrant une parenthèse, M. Taton dit que les globes célestes peuvent être exclus puisqu'une Commission spéciale s'occupe à l'heure actuelle d'en faire le recensement. M. Michel n'est pas de cet avis et M. Léveillé suggère que cette Commission continue son œuvre et accepte de communiquer les résultats ensuite. M. Ronchi fait remarquer que l'Inventaire devant devenir propriété de l'Unesco, la Commission des Globes ne sera peut-être pas d'accord à ce sujet.

Etablissements à consulter.

Après discussion, il est décidé d'inventorier à la fois les instruments des collections publiques et ceux des collections privées; cela représente un énorme travail mais on ne peut mettre en doute l'intérêt d'une telle recherche qui permettra de retrouver certains instruments dont l'existence est ignorée.

Il faudrait que l'établissement de cet Inventaire crée un état d'esprit pour éviter la disparition d'appareils d'un intérêt considérable. D'autre part, M. Daumas craint que l'on soit submergé de demandes plus ou moins justifiées de la part d'antiquaires qui désireront figurer dans l'inventaire. M. Maddison pense que l'on risque d'ignorer l'existence d'objets très intéressants et qu'il conviendra de demander aux

(1) *Note du Président.* — Aucune précision n'a été donnée mais l'on peut admettre qu'un instrument est de caractère scientifique s'il a été utilisé comme instrument d'expérience ou de recherche. Il peut alors dans certains cas devenir par la suite un instrument historique.

divers établissements consultés s'ils ont connaissance que d'autres établissements possèdent des instruments d'intérêt historique.

Qu'entend-on par « inventaire »?

M. Michel demande s'il s'agit de faire une liste ou un catalogue raisonné. Pour M. Léveillé, c'est beaucoup plus qu'une énumération; il faut que l'inventaire présente un caractère d'étude et de compréhension des questions qui nécessitera un travail considérable, d'autant plus que les explications doivent être courtes. M. Léveillé aimerait que l'on n'oubliât pas non plus un autre aspect de l'inventaire : la valeur artistique de certains instruments qui auront peut-être par ailleurs un intérêt scientifique secondaire mais qu'il ne faudra pas pour autant négliger. M. Michel estime qu'on devrait peut-être commencer par limiter l'inventaire à quelques catégories et ne pas attaquer tous les domaines à la fois. M. Léveillé trouve que cette méthode risquerait de limiter le champ d'action car les autres catégories resteraient forcément en sommeil. M. Maddison pense aux problèmes que va poser la rédaction des fiches car les termes désignant les catégories et les instruments n'ont pas la même signification suivant les pays.

IV. — FICHE

La Commission s'est unanimement mise d'accord pour qu'elle soit présentée en deux langues : anglais et français, suivant le modèle annexé.

De l'avis de M. Ronchi il pourrait y avoir une fiche préliminaire très simple et la fiche détaillée serait envoyée par la suite; M. Léveillé croit que ce serait un travail négatif et qu'on risquerait de ne plus rien obtenir du tout; il est préférable, à son avis, de n'avoir par la suite à ne demander que des précisions. M. Ronchi suggère alors de proposer aux Institutions ayant de nombreux instruments à inventorier d'envoyer leurs réponses en plusieurs fois.

M. Michel veut bien mettre au point une note explicative qui accompagnera le modèle de fiche (que chaque pays pourrait faire imprimer). Cette note explicative aura une très grande importance et il sera bon de préciser que chaque Etablissement aura ainsi une occasion de mettre au point certaines questions relatives à son inventaire et de se mettre lui-même en valeur (2).

M. Taton est d'avis de demander à l'Unesco d'intervenir auprès des Commissions nationales pour leur demander d'appuyer l'inventaire, ce qui pourrait permettre d'obtenir des crédits des gouvernements.

Pour chaque pays consulté un responsable sera chargé de centraliser les renseignements.

La séance est interrompue à 12 h. 45 et reprise à 15 heures.

(2) Voir ci-après la note de M. Michel.

V. — BUDGET

Actuellement 1.500 dollars sont disponibles en francs suisses
 1.000 dollars en lires
 400 + 100 dollars seront versés ensuite en lires.

Cette somme sera partagée en deux : la moitié pour les frais de secrétariat général et la moitié pour les subventions aux divers pays, ce qui représente environ une subvention symbolique de 50 dollars par pays. Mais on peut espérer que de nombreux pays s'intéresseront à l'Inventaire et fourniront des fonds complémentaires.

L'ordre du jour étant épuisé, le Président tient à remercier vivement les membres de la Commission qui ont bien voulu participer à cette réunion ce qui a permis de faire un travail substantiel qui doit assurer un bon départ à l'œuvre entreprise. La séance est alors levée à 15 h. 45.

**LISTE DES RESPONSABLES DE L'INVENTAIRE
POUR QUELQUES PAYS**

Allemagne	Professeur Sticker.
Autriche	Musée technique de Vienne.
Belgique	M. Michel et le Centre National d'Histoire des Sciences.
Brésil	M. Mello Franco de Andrade.
Chine	Comité d'Histoire des Sciences.
Espagne	Comité d'Histoire des Sciences.
Etats-Unis	Académie des Sciences de Washington.
France	M. Daumas.
Grande-Bretagne	M. Maddison.
Grèce	Comité d'Histoire des Sciences.
Hongrie	Académie des Sciences.
Inde	Comité d'Histoire des Sciences.
Italie	Un responsable sera désigné par MM. Ronchi et Ucelli.
Japon	Comité d'Histoire des Sciences.
Norvège	Musée technique d'Oslo.
Pays-Bas	Mme Rooseboom.
Pologne	M. Przypkowski.
Roumanie	Académie des Sciences.
Suède	M. Althin.
Suisse	Société helvétique des Sciences naturelles.
Tchécoslovaquie	Comité d'Histoire des Sciences.
Turquie	Professeur Sayili, Université d'Ankara.
U. R. S. S.	M. Figourovski.
Viet-Nam	Ecole française d'Extrême-Orient.
Yougoslavie	Comité d'Histoire des Sciences.

II. ACTIVITÉS DES GROUPES ET COMITÉS NATIONAUX

BELGIQUE

COMITÉ BELGE D'HISTOIRE DES SCIENCES

Une réunion a été organisée en commun par la Société belge de Logique et de Philosophie des Sciences et le Comité belge d'Histoire des Sciences le samedi 15 novembre 1958, à 15 h. 15. M. H. Freudenthal, professeur de mathématiques à la Rijksuniversiteit d'Utrecht a fait une conférence sur ce sujet : « Développement de la notion d'espace depuis Kant ».

Une autre réunion commune a eu lieu le samedi 20 décembre 1958. M. le professeur Jean Timmermans, membre de l'Académie royale de Belgique et membre titulaire du Comité belge d'Histoire des Sciences y a fait une conférence sur ce sujet : « Histoire de la classification des corps composés en chimie ».

Commémoration Auguste Kekulé à Gand. — Le mercredi 12 novembre 1958 s'est ouverte à la Bibliothèque de l'Université de Gand une exposition consacrée au chimiste allemand A. Kekulé à l'occasion du centenaire de sa nomination comme professeur de chimie à l'Université de Gand.

M. Marcel Florkin, professeur à l'Université de Liège, président du Comité belge d'Histoire des Sciences, a donné deux conférences, le lundi 15 et le mardi 16 décembre 1958, à l'Institut des Hautes Etudes de Belgique, à Bruxelles. Il a traité de « Théodore Schwann et les débuts de la biologie et de la médecine modernes ».

Le Secrétaire,

Antoine DE SMET.

FRANCE

EXPOSITION DIESEL

Sous le titre suggestif : *Diesel et la conquête de l'énergie*, le Conservatoire national des Arts et Métiers a organisé en mars-avril 1959 une remarquable exposition pour célébrer comme il convenait le centenaire du grand ingénieur Rodolphe Diesel (18 mars 1858-29 septembre 1958).

Grâce à la confiante coopération de la famille Diesel, du Deutsche Museum, de la Maschinenfabrik-Augsburg-Nürnberg, de la société Burmeister et Wain de Copenhague, qui a permis le rassemblement de souvenirs très précieux, de documents et de maquettes situés hors de France, les organisateurs ont pu réaliser une commémoration vraiment exhaustive pour laquelle l'aide si largement donnée par de nombreux organismes et sociétés industrielles et techniques de France n'aurait cependant pas été suffisante.

Rodolphe Diesel, de nationalité allemande, est né à Paris, près du Conservatoire des Arts et Métiers, et ne s'est éloigné de sa ville natale que sous la pression des événements, lors de la guerre de 1870. Mais si c'est à Munich qu'ilacheva ses études, c'est à Paris qu'il revint en 1880 pour exercer son beau métier d'ingénieur. Ce n'est pas sans émotion que les historiens des sciences ont visité la première section de l'exposition consacrée aux documents biographiques et à la formation scientifique de Rodolphe Diesel. Sa mort, entourée d'un certain mystère, moins d'un an avant la première guerre mondiale, a privé la science d'un ingénieur de grande classe, du moins a-t-elle évité à cet homme de cœur profondément animé par l'universalisme de la science et la conviction de la communauté européenne un nouveau déchirement.

La deuxième section de l'Exposition, relative à l'invention et aux premières réalisations en France du moteur Diesel, offrait aussi aux historiens des sciences des documents importants et particulièrement bien mis en valeur.

Les deux autres sections : principe et fonctionnement du moteur Diesel, le moteur Diesel et la vie moderne, avaient un caractère plus technique et réunissaient des maquettes très remarquables qui rendaient sensibles, par leur perfection même, la prodigieuse évolution caractéristique des cinquante dernières années.

Science et Technique est un sujet toujours à l'ordre du jour dans les réunions d'historiens et de philosophes des sciences. Il faut savoir gré aux organisateurs de l'Exposition Diesel, et très spécialement à M. Maurice Daumas à qui cette exposition doit tant, de nous avoir donné une vision objective de ce problème, infiniment plus riche que ce qui peut en être traduit dans une conférence générale.

Le catalogue commenté de l'Exposition, édité par le Conservatoire des Arts et Métiers, mérite de plus d'être signalé à l'attention de tous ceux qui s'intéressent à l'histoire de la science appliquée.

P. COSTABEL.

INSTITUT NÉERLANDAIS DE PARIS

L'Institut néerlandais à Paris a organisé durant la présente année universitaire, sous le patronage du Centre international de Synthèse et du Groupe français d'Histoire des Sciences, deux conférences d'Histoire des Sciences faites par des professeurs hollandais. Ces conférences ont eu lieu dans le bel hôtel du XVIII^e siècle qu'occupe, 121, rue de Lille (7^e), l'Institut néerlandais, et les nombreux auditeurs français qui ont profité de l'invitation qui leur était faite ont admiré et apprécié le charme d'un cadre particulièrement évocateur en matière d'art et d'histoire.

Le 21 octobre 1958 le professeur A. D. Fokker, de l'Ecole des Hautes Etudes Techniques de Delft, a fait un remarquable exposé sur la gamme des 31 cinquièmes de ton de Christian Huygens et sa valeur actuelle pour le développement de la musique et pour la synthèse des musiques orientales et occidentales. Les exemples musicaux donnés sur

bande magnétique ont ajouté à la haute tenue scientifique de cette conférence.

Le 10 avril 1959 Mlle Maria Rooseboom, directrice du Musée national d'Histoire des Sciences de Leyde, a traité de « Leeuwenhoek vu dans le milieu scientifique de son époque » et illustré par des projections la qualité éminente des observations microscopiques du savant hollandais.

Il faut souhaiter que cette heureuse initiative, prise par M. S. de Gorter, attaché culturel des Pays-Bas à Paris et M. Kuyper, directeur de l'Institut néerlandais, soit reprise aux cours des prochaines années. Le succès qu'elle a rencontré est le gage de fructueux échanges culturels.

CENTRE INTERNATIONAL DE SYNTHÈSE

Le Centre international de Synthèse a organisé en janvier et février 1959 deux conférences qui n'avaient pu avoir lieu au cours du printemps 1958.

Le mercredi 28 janvier à 17 h. 30, dans la salle de la Bibliothèque d'Histoire des Sciences, 12, rue Colbert, sous la présidence de M. Louis de Broglie, M. Hans Hartmann a célébré le « Centenaire de la naissance de Max Planck » en situant d'une manière vivante le grand physicien allemand grâce à ses souvenirs personnels et aux résultats de sa propre expérience de la physique moderne.

Le mercredi 11 février, à 17 h. 30, dans la même salle, Mlle Isydora Damska, professeur à l'Université de Cracovie, a donné une synthèse très approfondie sur le concept de modèle et son rôle dans les Sciences.

Le très nombreux auditoire qui a suivi ces conférences et manifesté à la fois l'intérêt qu'il prenait aux questions traitées et la grande sympathie qu'il portait aux conférenciers, a prouvé une fois de plus l'importance de telles initiatives.

CONFÉRENCES DU PALAIS DE LA DÉCOUVERTE

Poursuivant son cycle de conférences générales largement ouvertes aux relations internationales, le Palais de la Découverte a organisé dans le domaine de l'Histoire des Sciences, pendant l'année universitaire 1958-1959 les conférences suivantes, le samedi à 15 heures aux dates ci-après :

- 8 novembre 1958. — Dr Jean Torlais, lauréat de l'Institut : *L'abbé Nollet (1700-1770) et la physique expérimentale au XVIII^e siècle.*
- 6 décembre 1958. — Pierre Speziali, professeur à l'Ecole supérieure des jeunes filles de Genève : « *Gabriel Cramer (1704-1752) et ses correspondants.*
- 10 janvier 1959. — Georges Canguilhem, professeur à la Faculté des Lettres de Paris : *Les concepts de lutte pour l'existence et de sélection naturelle en 1858 : Charles Darwin et Alfred Russel Wallace.*
- 7 février 1959. — Charles Dollfus, aéronaute, conservateur honoraire du Musée de l'Air : *Les origines de l'aérostation.*

7 mars 1959. — Dr D. A. Wittop Koning, professeur d'Histoire de la Pharmacie à l'Université d'Amsterdam : *Les relations pharmaceutiques entre la France et les Pays-Bas.*

11 avril 1959. — Jean Rostand : *Les origines de la biologie expérimentale.*

23 mai 1959. — Henri Michel, ingénieur, membre correspondant de l'Académie internationale d'Histoire des Sciences, Président du Centre national belge d'Histoire des Sciences : *Les méthodes astronomiques des hautes époques chinoises.*

6 juin 1959. — Dr M. D. Grmek, secrétaire du Comité national yougoslave d'Histoire des Sciences : *Les sciences dans les manuscrits slaves du Moyen Age.*

Les textes de ces conférences, série D, sont édités par le Palais de la Découverte, avenue Francklin-Roosevelt, Paris (VIII^e).

GROUPE FRANÇAIS D'HISTORIENS DES SCIENCES

Parmi les conférences organisées par le groupe français d'Historiens des Sciences, il convient de signaler celle de M. Arthur Birembaut, le 15 janvier 1959, sur l'évolution des principaux systèmes de poids et mesures et la genèse du système métrique (1585-1830). Malgré l'abondante documentation dont l'auteur a su s'entourer comme à son habitude, il apparaît cependant que le dépouillement des vestiges des rapports établis par département ou province lors de la Révolution est loin d'être terminé. Il faut souhaiter que de nouveaux travaux permettent d'aboutir à une synthèse sur cette question très importante.

84^e CONGRÈS NATIONAL DES SOCIÉTÉS SAVANTES Dijon, 1^{er}-5 avril 1959

Une sous-section autonome d'Histoire des Sciences, créée cette année, a permis à l'Histoire des Sciences de tenir une place honorable dans ce congrès. Le succès remporté incite les organisateurs du prochain congrès (Annecy, 1960) à prévoir un colloque sur un thème donné.

Les communications présentées à Dijon ont toutes été consacrées à des savants originaires de la Bourgogne ou des départements voisins : Buffon, Monge, Mariotte, Daubenton, Réaumur, Michel Sarrazin et Tournefort.

Ces communications seront publiées dans les Actes du Congrès. S'adresser à la Direction des Bibliothèques de France, Comité des Travaux historiques et scientifiques, 55, rue Saint-Dominique, Paris.

U. S. A.

HISTORY OF SCIENCE SOCIETY

The annual meeting of the History of Science Society was held in Washington, D. C., on 28-30 December 1958. There were four sessions of papers, as follows :

Studies in pre-Darwinian Evolution

Robert C. Stauffer : Ecological Concepts in the Unpublished Long Version of Darwin's *Origin of Species*.

Loren C. Eiseley : New Light on Darwin's *Origin of Species*.

Howard E. Gruber : New Light on Charles Darwin's Preparatory Work for the *Origin of Species*.

Science in Antiquity and the Middle Ages

Edward Grant : Euclid, Pradawrdine, and Oresme : Mathematical Proportionality in the Middle Ages.

George L. Huxley : Isaac Newton and Greek Geometry.

Max Jammer : The Medieval Conception of « Mass ».

Martin Levey : Chemical Technology and the Ancient Mesopotamian List Literature.

Derek J. Price : A Geared Astronomical Machine of the First Century B. C.

The History of Technology in America

Eugene S. Ferguson : John Ericsson and the Age of Caloric.

John B. Rae : Some Technological Views of American History.

E. Neal Hartley : The Lessons from the Saugus Ironworks Restoration — illustrated.

Problems and Studies in nineteenth-century Science

L. Pearce Williams : Michael Faraday's Scientific Education.

Nathan Reingold : The Michelson — Newcomb Correspondence.

On the evening of 29 December, a joint dinner was held for members of the History of Science Society and Section L (History and Philosophy of Science) of the American Association for the Advancement of Science. Henry Guerlac, Prof. of the History of Science at Cornell University, and President of the History of Science Society, presented the George Sarton Medal of the History of Science Society, which was established through the generosity of the Chas. Pfizer Corp., to Dr. John Farquhar Fulton, Sterling Professor of History of Medicine at Yale University, and author of many distinguished studies in the history and bibliography of science and medicine. The main address of the evening was given by Professor Carl B. Boyer of Brooklyn University, in his capacity as Vice-President of the American Association for the Advancement of Science and Chairman of Section L, on the subject of « Mathematical Inutility ».

THE VICTOR ROBINSON PRIZE

The University of Oklahoma has announced a prize for the best essay in the history of science written by a student at the University during the academic year 1958-59. All students in residence at the University of Oklahoma are eligible to enter the competition. Papers

may be on any subject in the history of science. Entries must be submitted no later than May 10, 1959. The prize will consist of \$50 and a parchment scroll. The name of the winner will appear in the program of the University Spring Commencement.

The award, known as the Victor Robinson Prize in the History of Science, has been made possible by the generosity of Mr. S. R. Shapiro of New York City. It is named in honor of the American medical historian and editor Victor Robinson, who was Professor of the History of Medicine at the Temple University School of Medicine, Philadelphia, until his death in 1947.

Dr. Robinson was a founding member of the History of Science Society, a Fellow of the New York Academy of Medicine, in which he served as Chairman of the section on Historical and Cultural Medicine, and sometime president of the New York Society for Medical History. Founder of the Froben Press for the publication of monographs on medical history, Dr. Robinson was a distinguished editor of such publications as *Historia Medicine*, *Medical Review of Review*, and *Medical Light*.

Bibliographie critique

HISTOIRE GENERALE (ET PAR PAYS)

Histoire de la Science, sous la direction de Maurice Daumas, avec la collaboration de MM. A. Birembaut, A. Bonofacio, P. Brunet, M. Caullery, L. Daumas, M. Daumas, P. Humbert, R. Lenoble, P. Lester, F. Le Terrier, Mlle P. Marquer, MM. A. Sauvy, E. Schatzman, G. Simondon, R. Taton, R. Viallard. 1 vol. VII-XLVIII et 3-1.904 p. Encyclopédie de la Pleiade, Gallimard éd., Paris, 1957.

En présentant une *Histoire de la Science* aux dimensions d'un volume de la collection « La Pléiade » et sous la marque d'une Encyclopédie, M. Maurice Daumas était contraint de concilier les exigences de la limitation et celles de la totalité, celles de la distinction et celles de l'interdépendance. Il ne pouvait s'en tirer que par un compromis. Mais nous estimons que la solution adoptée est honorable. De l'Antiquité aux Temps Modernes, la science est présentée synchroniquement et par périodes; à partir du xvi^e siècle, les sciences sont présentées diachroniquement et par spécialité. Deux décisions de M. Daumas nous semblent heureuses. La première a pour effet de placer en tête du volume une histoire, abrégée mais expresse, de la vie scientifique, c'est-à-dire une histoire des milieux, des institutions et des instruments qui ont donné à la science son appareil organique propre, et par suite sa vie spécifique, quoique non indépendante, dans la vie des sociétés humaines. La seconde a pour effet d'attribuer, dans le tableau des sciences cosmologiques séparées, une place de choix à des sciences concrètes telles que la minéralogie et la géologie, comme aussi, dans le département des sciences humaines, à des sciences dont on a trop longtemps méconnu que leur histoire est étroitement responsable du sens de leur statut actuel, telles que l'ethnographie et la démographie. Il faut formuler le regret que l'histoire de la linguistique n'ait pas ici trouvé sa place. On aurait pu, sans dommage, lui céder la place prise par l'histoire de la psychologie pré-scientifique, qu'on pouvait renvoyer au volume concernant l'Histoire de la Philosophie.

Cette *Histoire de la Science* commence par une préface dans laquelle M. Daumas plaide pour la dignité de l'histoire des sciences comme instrument de culture et revendique pour elle, en France, une place qu'elle n'occupe pas. On ne peut qu'applaudir. Mais on doit se demander si l'indication d'un fait, séparée de son interprétation, n'enlève pas à un plaidoyer une partie des moyens qu'il pourrait mettre en œuvre. Nous pensons qu'il y aurait une histoire à écrire des raisons pour lesquelles les aventures de l'Ecole positiviste ont empêché la philosophie d'A. Comte de susciter, en France, un intérêt général de recherche et d'enseignement que l'un de ses objectifs avoués était de provoquer. Comte

s'est aliéné la plupart des savants, tout en fournissant à quelques-uns les bases positivistes de leur scientisme, et parce que l'école positiviste des fidèles intégraux a fourni les premiers historiens officiels des sciences (P. Laffitte, Wyrouboff), les philosophes d'autres obédiences ont été détournés d'attribuer à l'histoire des sciences sa place et son rôle, même dans les philosophies pour qui la référence à la science s'impose.

La préface de M. Daumas contient une esquisse intéressante de l'histoire des sciences, de Fontenelle à George Sarton. On aurait aimé voir figurer au nombre des documents de base, susceptibles d'être utilisés pour l'histoire des sciences au xix^e siècle, la belle série des Rapports sur les progrès des Sciences en France établis à l'occasion de l'Exposition Internationale de 1867, et poursuivis encore quelques années après. Un des plus célèbres est celui de Claude Bernard sur la Physiologie, mais ceux d'H. Milne-Edwards sur la Zoologie, de Quatrefages sur l'Anthropologie, de Bertin sur la Thermodynamique, de M. Chasles sur la Géométrie méritent d'être signalés, car ils méritent toujours d'être consultés.



Il est certain que dans la répartition des tâches, c'est à Pierre Brunet qu'est revenue la plus difficile. Présenter en cent soixante et onze pages un tableau du savoir — ou parfois de l'ignorance — concernant l'histoire de toutes les sciences, depuis les anciennes civilisations de l'Orient et de l'Extrême-Orient jusqu'à l'aube de la période moderne, c'est s'obliger à donner toute la mesure d'une culture individuelle. L'ancien collaborateur d'Aldo Mieli ne fut pas inégal à ce projet. Et il est certain que la réussite de l'entreprise eût été plus nette encore si l'auteur eût, paradoxalement, disposé de plus de place pour son abrégé. Car trop souvent ce qui manque à son tableau c'est le point de perspective, c'est-à-dire la préparation ou au contraire la reprise synoptique des travaux et recherches dont l'exposé est inévitablement successif. C'est ainsi que les passages relatifs à Euclide, Archimède, Apollonius et Pappus — où le meilleur nous paraît, de loin, ce qui a trait à Archimède — divisent notre attention, sans parvenir à nous faire saisir le sens des questions que se poseront, à propos des mathématiques anciennes, de leur esprit et de leurs « méthodes », les hommes du xvii^e siècle, Descartes en particulier. Cette impression s'accuse irrésistiblement dans la mesure où le lecteur approche du point critique de l'histoire de la science, c'est-à-dire du début du xvii^e siècle.

C'est la raison pour laquelle le chapitre composé par le Père Lenoble sur les origines de la pensée scientifique moderne — un des plus réussis de l'ouvrage — tranche tellement sur ce qui le précède. Disons-le tout de suite et sans détours, nous n'en aimons pas toujours le ton et le style, ni les traits d'éloquence mieux venus dans une homélie que dans une analyse de concepts et dans un déchiffrage de structures intellectuelles. Mais le P. Lenoble a eu le grand mérite de montrer que pour comprendre le sens d'une substitution de normes

intellectuelles, il faut d'abord déduire ces normes d'un système total de perception et de l'action. « Une science nouvelle, c'était un nouveau monde à créer » (p. 398). Le savant auteur de *Mersenne ou la Naissance du Mécanisme* a su définir le sens profond du naturalisme des pseudosavants de la Renaissance. Leur rupture avec l'aristotélisme, jugée en elle-même et sans rapport avec la véritable rupture instituée par la science des physico-mathématiciens, Galilée et Descartes, était en fait un recul vers la confusion animiste. « Le naturalisme de la Renaissance... engageait la science dans une impasse et la replongeait dans la magie » (p. 420). Il faut être également reconnaissant au P. Lenoble d'avoir, dans un ouvrage où bien des lecteurs seront tentés de rechercher quelques-uns des mots de passe de leur culture, consacré un long développement à mettre en pièces un vieux cliché, celui qui représente Francis Bacon comme un des fondateurs de la méthode scientifique moderne. « Faux départ » dit de son œuvre le P. Lenoble, et la formule nous semble très juste. C'est avec Galilée que la pensée inaugure son âge scientifique (p. 477). Sur Galilée, sur Descartes, sur Pascal, le P. Lenoble n'apporte ici sans doute rien de nouveau aux lecteurs des ouvrages savants de Duhem, de Milhaud, de Koyré, de De Waard, de P. Humbert et de lui-même. Mais la mise en connexion de tous ces travaux est une réussite. Jugée sous l'angle de la philosophie scientifique, cette histoire de la pensée scientifique moderne, à l'époque de sa toujours neuve origine, constitue un apport de réelle valeur, et ajoute à bien d'autres une raison de regretter la disparition récente du P. Lenoble.

**

C'est naturellement par l'Histoire des Mathématiques que débute l'étude analytique des spécialisations du savoir, selon un plan que la classification des sciences proposée par A. Comte a rendu traditionnel. P. Humbert retrace cette histoire, de Léonard de Vinci à Lebesgue, cependant que M. René Taton esquisse le développement des mathématiques au xx^e siècle. On retrouve dans l'exposé de P. Humbert les qualités par lesquelles ses autres travaux, plus amples, se sont toujours distingués : exactitude des références, précision des allusions, justesse dans l'appréciation de la portée véritable d'une recherche ou d'une découverte. Le sens historique de P. Humbert lui a imposé deux modes différents de présentation de son sujet : pour les xvii^e et xviii^e siècles, il nous offre une analyse d'œuvres et de recherches individuelles, Descartes, Newton, Lagrange, etc.; pour le xix^e, une analyse de questions, une exploration de domaines, fonctions de variables imaginaires, fonctions automorphes, groupes et équations algébriques, etc.; sous l'un et l'autre aspect, histoire des mathématiciens, histoire des mathématiques, cette partie de l'*Histoire de la Science* offre au lecteur une élégance de l'écriture qui ne peut le laisser indifférent.

Les mêmes mérites se retrouvent dans l'*Histoire de l'Astronomie de la Renaissance à nos jours*, due également à P. Humbert, et que complète un aperçu des Progrès de l'astronomie contemporaine par

M. Schatzman. Ici pourtant on se trouve déçu par une certaine absence de relief, rançon peut-être d'un enthousiasme sans nuance pour tout ce qui touche à l'astronomie. On est frappé par la disproportion entre les exposés respectifs de recherches fondamentales du point de vue intellectuel, scientifique et même philosophique, et de travaux, sans doute importants, mais de caractère technique. Comment ne pas regretter que Kepler, Galilée, Newton ne tiennent pas ici plus de place que n'en tiennent des travaux de géographie ou de géodésie?

M. Maurice Daumas n'a pas reculé devant la tâche de présenter l'*Histoire de la Physique et de la Chimie*, de Léonard de Vinci à la fin du xix^e siècle, avec le concours, pour l'édification de la science classique, de M. Viallard qui s'est chargé aussi d'exposer les progrès de la science contemporaine. Sous cette rubrique commune, l'histoire de la physique et celle de la chimie ne sont pas traitées de même sorte. Il y a plus d'unité, plus de systématisation conceptuelle dans l'histoire de la chimie. Les travaux antérieurs de M. Daumas sur Lavoisier lui ont spontanément fourni un solide noyau d'organisation. C'est d'ailleurs la nature même des recherches réunies sous le nom traditionnel de physique qui entraîne ici une inévitable division. Elle n'a pourtant pas nui à la qualité de certains historiques partiels, notamment à celui qui concerne le magnétisme et l'électricité. Enfin, il faut savoir gré à M. Daumas de ne pas avoir écarté certaines questions controversées et d'avoir pris parti. Peu importe que l'on ne puisse le suivre dans tous les cas. On peut approuver ses vues concernant le sens et la portée de l'œuvre de Léonard de Vinci, précurseur universel un peu trop légendaire, tout en faisant des réserves sur le jugement relatif aux théories optiques de Descartes (p. 859) (1). En toute sorte d'histoire, y compris celle des sciences, il est inévitable que le nombre de concessions à l'autorité de la tradition soit proportionnel à l'étendue du domaine exploré.

Sous ce rapport, c'est l'exposé de M. Caullery sur les Sciences biologiques qui peut sembler le moins exigeant. L'auteur, récemment disparu, reconnaît lui-même que les conditions dans lesquelles il a été conduit à rafraîchir, en vue de la présente étude, son premier travail d'ensemble sur l'Histoire de la Biologie, ne lui ont pas permis de compléter entièrement ses lectures et de renouveler ses idées directrices (p. 1165-66). Ce n'est d'ailleurs pas tant la présentation classique de ce tableau historique de la biologie, un peu trop respectueux des divisions de spécialités, qui est en cause, que l'absence de vigueur critique à l'égard de quelques opinions accréditées, en France du moins. Quand on voit M. Caullery souscrire, à propos de Stahl (p. 1200), à la condamnation prononcée par les auteurs du xix^e siècle qui n'ont pas compris pourquoi A. Comte pouvait, au contraire, le tenir pour un esprit progressif à son époque, on apprécie pleinement le jugement de M. Daumas.

(1) Pour un renouvellement de cette question, cf. l'article de Mlle S. BACHELARD, « Maupertuis et le principe de la moindre action », in *Thalès*, 1958, p. 23 sq.

mas, autrement circonstancié et pénétrant, sur la chimie de Stahl (p. 879-882). On regrette que M. Caullery soit plus attentif à ce que la *Theoria Generationis* de G. F. Wolf contenait de verbal que soucieux de faire saisir précisément pourquoi elle a ouvert, avant les travaux de Pander et de von Baer, la voie royale de l'embryologie. Était-il nécessaire d'exposer, conformément à l'usage, les rapports de l'ontogénie et de la phylogénie sous les noms de Fritz Müller et d'Haeckel, comme si les idées du premier se superposaient exactement à celles du second (p. 1236 et p. 1249) ? L'histoire de l'endocrinologie devait-elle ignorer Moritz Schiff ? La tératologie ne méritait-elle que des allusions (p. 1209 et p. 1298) et les progrès de cette discipline, d'Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire à Etienne Wolff, peuvent-ils être correctement suivis si l'on oublie Daresté ?

**

Nous avons fait violence à la table des matières de l'*Histoire de la Science* en réservant pour la fin l'examen d'un ensemble d'historiques relatifs, les uns à des sciences cosmologiques, les autres à des sciences dites humaines, et dont la présence dans cet ouvrage constitue une intéressante nouveauté.

On doit à M. Birembaut deux études excellentes sur la Minéralogie et la Géologie. Leur intérêt tient d'abord à l'exactitude de l'information, à une certaine verve dans la présentation des personnages, à l'esprit de décision qui fixe au premier plan des auteurs et des œuvres en général sous-estimées — nous pensons, par exemple, à la place faite à l'extraordinaire Nicolas-Antoine Boulanger — toutes qualités fort louables, même si elles ont quelque contrepartie — pourquoi, entre autres, n'avoir même pas mentionné la *Protogaea* de Leibniz ? — Mais une autre raison de l'intérêt qu'on porte à lire M. Birembaut tient à ce qu'il ne dissimule pas les idées directrices de sa façon d'écrire l'histoire. On peut cependant estimer que ces idées, pour être trop étroitement soudées à un contexte idéologique, n'ont pas toute l'efficacité heuristique que leur prête leur auteur, parce qu'elles sont un filet trop lâche. On peut bien écrire que la naissance de la minéralogie, comme science, résulte de l'action des forces productives sur le développement de la pensée scientifique au cours du XVIII^e siècle. On ne réussit pas pour autant à prouver que la science des cristaux devait nécessairement voir le jour en France (p. 1057), car la lecture du chapitre fait paraître qu'Allemands et Suédois n'avaient pas moins de raisons économiques et techniques de s'intéresser aux mines et aux minéraux. On a beau dire, l'œuvre de Romé de l'Isle ne se déduit pas, dans son historicité, de circonstances anonymes. Il y a ici, de toute façon, une confusion — devenue aujourd'hui lieu commun — entre les exigences de l'attitude technique et les postulats de la recherche scientifique. Autant il est puéril de méconnaître que la technique pose des problèmes, autant il est gratuit de confondre les problèmes et leurs solutions.

L'*Histoire de la Géographie* par M. Bonifacio est solide. Elle fait la

place qui convient aux travaux de Humboldt et de Ritter et elle en dégage bien le sens. Il nous semble, par contre, qu'elle méconnaît le sens des rapports, chez les Grecs, entre géographie et philosophie. Theodor Breiter avait fait, en 1908, une bonne mise au point de cette question dans son introduction au *Commentaire de l'Astronomicon de Manilius*. On doit regretter de ne pas voir figurer, dans la bibliographie, le magistral article d'Henri Baulig : « La Géographie est-elle une science » (*Annales de Géographie*, janvier-mars 1948).

Le chapitre dû à M. Alfred Sauvy, sur la Démographie, est une nouveauté. Mais, s'agissant d'un historique, on aurait aimé y relever plus d'indications chronologiques de biographie et de bibliographie. Et n'est-il pas paradoxal que les idées de Malthus n'y donnent pas lieu à une analyse, même critique, un peu étouffée?

On regrette aussi que l'*Histoire de l'Ethnographie* de Mlle Marquer ne fasse aucune mention des voyages et des œuvres du Président Charles de Brosses, et notamment de son *Culte des Dieux Fétiches* (1760).

L'*Histoire de l'Anthropologie* de M. Lester paraît bien informée pour toutes périodes, et utile dans la mesure où elle domine, sans simplification artificielle, une documentation considérable et variée.

Quant à l'*Histoire de la Psychologie* moderne, elle a le défaut de se présenter comme une nomenclature, sans conceptualisation. Et comment se fait-il que la bibliographie de la question passe sous silence l'ouvrage classique de G. S. Brett, *History of Psychology*?

**

L'ouvrage se termine par un tableau synchronique et un Index des noms, l'un et l'autre fort utiles. Les lacunes de l'Index reflètent naturellement les lacunes des différents historiques. On est heureux d'y voir figurer le Baron Ramond de Carbonnières, peu connu. Mais le second Dumérial, l'observateur de l'axolotl, n'y a pas sa place.

Comme nous estimons qu'aucune histoire de la science ou des sciences n'est et ne sera à l'abri d'une inexactitude, parfois seulement typographiques, parfois comme conséquence d'un lapsus d'auteur, nous pensons ne céder à aucun pédantisme en indiquant quelques fautes à réparer dans une édition ultérieure. Pourquoi la *Géométrie* de Descartes est-elle signalée à la date 1637 et la *Dioptrique* à la date 1636, alors que les *Essais de la Méthode* ont été publiés simultanément (p. 1720-21)? Il est bien clair que ce n'est pas en 1772 mais en 1672 que Newton a proposé sa théorie des couleurs (p. 912). Du même Newton, l'immortel ouvrage de 1687 mérite sans doute qu'on en reproduise intégralement le titre (p. 1725). On rectifiera aussi (p. 1201) le titre et les dates du traité monumental de Haller : *Elementa physiologiae corporis humani* (1757-66) et non *Experimenta...* (1759-76). Enfin nous ne voyons pas comment le botaniste Tournefort, mort en 1708, peut se voir attribuer (p. 1727) des études d'anatomie comparée en 1749-1767.

Disons pour conclure que l'*Histoire de la Science* est un ouvrage

dont l'intérêt et l'utilité sont incontestables. Ce n'est pas seulement une documentation à consulter, c'est aussi, en grande partie, un texte composé, suivi, qui invite de lui-même à la lecture. Ce texte a une certaine unité de ton, malgré la diversité des collaborateurs, et il faut en être reconnaissant au directeur de la publication. Instrument de travail pour beaucoup, c'est un instrument de culture pour ceux qui veulent payer la culture de quelque effort, bien entendu. Si nous n'avons pas hésité à publier nos réserves ou nos surprises, en tâchant d'en donner les raisons, c'est afin de donner plus de poids à notre appréciation de l'ensemble, dans ce qu'elle a de sincèrement favorable.

G. CANGUILHEM.

Sborník pro dejiny přírodních ved a techniky (Recueil d'Histoire des Sciences et de Technologie), IV, 1958, Académie tchécoslovaque des Sciences. 296 p.; prix broché : Kcs 36.

J'ai écrit sur le deuxième volume de ce recueil dans les *Archives internationales d'Histoire des Sciences*, VIII, p. 279-280. Le volume IV est introduit par deux articles biographiques : M. Jos. Siroky, « A. Seydler, fondateur de l'astronomie moderne tchèque » (p. 5-32) et M. Mirosl. Rydl, « MUDr. Vladislav Ruzicka, un matérialiste mécanique dans la biologie ».

PhDr. Aug. Fréd. Seydler (1^{er} juin 1849 à Zamberk en Bohême, 22 juin 1891 à Prague) a étudié à l'Université de Prague, où il est devenu en 1870 assistant du professeur de l'astronomie et directeur de l'observatoire Charles Hornstein (7 août 1824 à Brno, 22 décembre 1882 à Prague). Il fut nommé en 1872 docent et en 1881 professeur de l'Université de Prague, qui fut divisée en 1882 à l'Université tchèque et à l'Université allemande. Seydler est resté à l'Université tchèque et était le premier qui a fait des cours universitaires sur l'astronomie en tchèque. Il avait des larges connaissances non seulement dans le domaine de l'astronomie, mais aussi dans celui de toutes les autres mathématiques et aussi de philosophie. Il a publié des travaux de toutes ces branches. Cet article traite largement de l'activité astronomique de Seydler, qui s'est concentré spécialement au calcul des orbites des planètes et des comètes, au problème de trois corps et à l'équation képlérienne. En outre, il a écrit aussi beaucoup d'articles populaires. Ils sont conservés dans dix cahiers de notices scientifiques de lui. L'auteur de l'article décrit aussi l'état de l'astronomie mondiale et en Bohême à l'époque de Seydler et parle des excellents astronomes tchèques que Seydler a formés. La liste de 42 travaux de Seydler termine cet article.

L'auteur de l'autre article dessine la vie, le caractère et l'activité du Prof. Vlad. Ruzicka (2 juillet 1870 à Brno, 13 mars 1934 à Prague). Après des études à l'université de Prague et un séjour de huit ans à l'étranger, spécialement à Munich, il fut nommé en 1909 professeur de biologie générale à l'Université tchèque à Prague. Le grand mérite

du professeur Ruzicka est d'avoir fondé un institut de biologie générale. Il est le père spirituel de plusieurs instituts pareils presque dans tout le monde. On peut diviser son activité scientifique en trois groupes : 1) Les travaux sur la morphologie et cytologie expérimentale, où il a expliqué sa théorie sur le métabolisme. 2) Les travaux sur le problème de la vieillesse dont le point culminant fut sa théorie sur la hystérose des protoplastes. Il fut le premier dans le monde, qui ait découvert l'hystérose. 3) Les travaux sur la génétique, où il prend une vue critique sur les idées de son époque, en premier lieu sur le mendélisme, et où il développe sa propre théorie de l'hérédité. Ces derniers travaux ont excité beaucoup de polémiques. L'activité du professeur Ruzicka le pose parmi les premiers biologistes tchèques.

Les pages 80-217 sont dédiées aux travaux préparatoires et aux matériaux.

M. le Dr Q. Vetter y publie « L'histoire des Sciences mathématiques dans les pays de la Couronne de Bohême depuis la fondation de l'Université Charles jusqu'en 1620 » (p. 80-95). Cet aperçu embrasse le développement des sciences mathématiques en Bohême et Moravie. Il tient compte de la Silésie et de la Lusace seulement en ce qui concerne — au moment donné — sa part à la Couronne de Bohême. La Slovaquie, qui actuellement fait partie de la République tchécoslovaque, mais qui par le passé eût son développement particulier, n'est traité dans cet article qu'exceptionnellement. L'auteur cite non seulement les mathématiciens d'origine tchèque, mais il tient compte de toute activité en mathématiques de la population tout entière dans les pays cités, de même que des étrangers qui s'en sont occupés dans ce pays. L'auteur s'y souvient également des mathématiciens, qui naquirent sur ce territoire, mais qui ont trouvé leur destin à l'étranger. Le but de cet opuscule se borne à fournir un bref aperçu d'information sur le développement des mathématiques dans les pays tchèques à l'époque donnée.

M. Rud. Piska écrit sur « L'activité scientifique de Miloslav Pelíšek » (p. 96-101). M. Pelíšek (19 novembre 1855 à Krouna en Bohême, 6 novembre 1940 à Brno) était professeur de géométrie descriptive à l'Institut polytechnique tchèque de Brno. Pelíšek a publié beaucoup d'excellents travaux sur la géométrie descriptive et projective. Sa construction de centres de courbure figure aussi dans les manuels étrangers. La liste de 32 travaux du professeur Pelíšek est jointe à cet article.

« Les origines des principes variationnels de physique » est le titre de l'article de M. Boh. Jurek (p. 102-121). Le principe de Fermat et le principe de la moindre action ont pris naissance en des temps différents. Le premier est né en France vers 1660, le second en pays allemands dans la moitié du XVIII^e siècle, partiellement sous l'influence de l'idée de la raison suffisante de Leibnitz.

Dans l'article « La Société Werner pour les recherches géologiques en la Moravie et Silésie » (p. 122-140) M. Jean Urban dessine l'état des recherches géologiques dans les pays nommés vers la moitié du XIX^e siècle, la fondation de la Société Werner en 1850 et son activité.

L'auteur présente aussi la liste de tous les travaux des membres de cette société.

L'article de M. Ivan Honl est dédié aux « Arpenteurs assermentés près l'office des tables du royaume de Bohême » (p. 141-159). L'institution de ces arpenteurs est d'origine de Bohême. Nous en trouvons la plus ancienne notice dans la première moitié du xv^e siècle, mais le style de cette notice témoigne que cette institution est de date beaucoup plus ancienne. Ces arpenteurs étaient associés à l'office des tables du royaume (*tabulæ terræ*). L'auteur décrit leur organisation et les conditions de travail jusqu'à l'année 1785, quand cet office fut aboli.

George Schenk s'occupe de « Piles et leur usage pour la trituration des airains en la Bohême et la Slovaquie du xvi^e jusqu'au xix^e siècle » (p. 160-194). Le contenu de cet article est la description de ces anciens appareils et de leur usage sur les territoires de la République tchécoslovaque.

L'article « Les matériaux de l'histoire de l'Ecole polytechnique de Prague » (p. 195-206) de M. Lubos Novy mentionne l'origine de l'école des ingénieurs à Prague au commencement du xviii^e siècle pour l'éducation des arpenteurs, architectes et ingénieurs militaires. Au commencement du xix^e siècle l'enseignement a consacré plus d'attention à la mécanique, à l'hydrodynamique et à la chimie. L'auteur fait voir quelques détails du développement de cette école à la fin du xviii^e et au commencement du xix^e siècle d'après des matériaux des archives de l'Université de Prague, qui montrent les obstacles, contre lesquels le professeur Gerstnet devait combattre en proposant en 1801 le changement de cette école selon le modèle de l'Ecole polytechnique de Paris.

M. Ivo Krulis présente « Un exemple d'une multiplication de la production de fer de gueuse par des mesures complexes dans l'histoire de la Société industrielle de fer à Prague » (p. 207-217). L'auteur montre, comment la société nommée a élevé par diverses mesures la production pendant trente ans au quintuple et abaissé la consommation des combustibles à deux tiers.

Après huit pages des résumés russes, français, anglais et allemands, suivent les revues des livres et une bibliographie systématique (p. 271-286) des travaux tchèques et slovaques publiés en 1955 sur l'histoire des sciences et la technologie, compilé par Mme A. Lebedová et Mme L. Kárníková.

D^r Q. VETTER.

GRANDS SAVANTS

TORLAIS D^r Jean : *L'Abbé Nollet (1700-1770) et la physique expérimentale au xviii^e siècle.* Paris, Université de Paris, 1959. 13,5 × 18, 26 p., 5 fig., dont un portrait h. t. « Les Conférences du Palais de la Découverte », série D, n° 60.

L'exposé du D^r Torlais montre qu'il serait fort imprudent de voir en l'abbé Nollet un savant de premier ordre. Sa contribution au pro-

grès scientifique est mince. On n'a de lui aucun travail fécond qui eût fait date dans l'histoire de la Science. Néanmoins, nous reconnaissons avec l'auteur qu'il a eu une compréhension certaine de la physique expérimentale et s'est attaché aux faits plutôt qu'aux idées abstraites, en considérant la démonstration pratique d'un courant de pensée. Il était servi par une habileté manuelle incontestable, ne craignant pas de construire lui-même des appareils très soignés où étaient prodigués bronzes et bois précieux. Il installa des laboratoires et lança la mode des cabinets de physique. Par cela même, il encouragea l'industrie des appareils de précision.

On sait qu'au XVIII^e siècle un public, qui allait en s'étendant, était fort curieux de science, particulièrement de physique expérimentale. Nollet qui avait beaucoup de goût pour l'enseignement, organisa des cours et écrivit des ouvrages, les uns et les autres fort appréciés des amateurs.

Nollet reste le spécialiste de l'électrostatique, science qui peut se prêter à des expériences curieuses et amusantes pour les gens du monde et par suite fort goûtables de ceux-ci, mais dénuées pour le moment de cette mathématisation qui, envahissant déjà la mécanique et l'optique, eût rendu les expériences fort ennuyeuses pour l'auditoire. Nollet, en donnant une violente commotion électrique à 180 gardes royaux, obéit donc à la mode du jour; nous ne saurions l'en blâmer. D'ailleurs, les électriciens se transforment facilement en guérisseurs : Nollet soumet des paralytiques au fluide; il obtient des résultats fort variés nécessitant toutefois des observations complémentaires pour qu'il puisse en tirer des conclusions valables. D'autre part, Veratti, s'inspirant d'Hoffmann, croit que les purgatifs n'agissent que par leurs particules les plus volatiles et les plus subtiles. Alors, il suffit d'électriser la matière purgative tenue à la main par le patient pour introduire dans le corps de celui-ci, en même temps que le fluide, la partie la plus efficace du médicament. Nollet n'hésite pas à faire un voyage en Italie pour assister à ces merveilles. Par malheur, aucune expérience sur ces purgations électrisées ne réussit devant le savant abbé qui, toujours prudent en matière d'expérience et doutant de l'exactitude des faits, réserve son jugement.

Dans cette petite brochure fort heureusement ornée de quatre figures d'anciens appareils et du portrait de notre abbé, le Dr Torlais a parfaitement précisé l'habileté expérimentale et l'influence pédagogique de l'abbé Nollet. Toutefois, nous aurions désiré que l'auteur, dans cet opuscule, eût montré davantage le caractère empirique des expériences électriques au XVIII^e siècle qui, aux yeux d'un public mondain, ne valaient que par le pittoresque des images.

Léon AUGER.

DANN Georg Edmund : *Martin Heinrich Klaproth, 1743-1817. Ein deutscher Apotheker und Chemiker. Sein Weg und seine Leistung.* Akademie-Verlag, Berlin, 1958. 171 p., 28 fig. dont 23 pl. h. t.; prix relié : 19,50 D. M.

A une époque où le champ de la chimie était encore en friche, la découverte d'éléments nouveaux pouvait se faire dans les arrière-boutiques d'apothicaires. L'aventure n'en exigeait pas moins un certain génie — comme chez Scheele — ou, à défaut, un sens aigu et déjà moderne de la méthode scientifique — comme chez Klaproth. Celui-ci appartient en effet à la phalange, toujours extraordinaire, des « inventeurs » de matière. En moins de dix ans, entre 1789 et 1799, il trouva et caractérisa les oxydes de zirconium, d'uranium, de titane, de strontium, de glucinium, confirma l'existence du tellure. Cet analyste hors série méritait bien l'excellente biographie que G. E. Dann vient de lui consacrer.

Je n'hésiterai pas à dire que ce « Klaproth » de Dann me paraît, à plus d'un titre, exemplaire. La rigueur du plan, la richesse et la minutie de l'information, le goût du détail vérifié y sont tels que l'ouvrage donne une rare impression de définitif. Et ceci d'autant plus qu'une partie des documents que l'auteur avait rassemblés ou consultés, au cours d'une enquête de plus de dix ans, s'est trouvée détruite pendant la seconde guerre mondiale. Pour donner un exemple du souci d'être complet qui anime Dann, je signalerai que ce petit livre nous révèle les treize portraits, médaillons et bustes connus de son héros, nous fournit une bibliographie complète de ses publications, que des index spéciaux classent les matériaux étudiés par Klaproth, leur origine géographique, les noms des personnes citées, etc.

Klaproth n'a attaché son nom à aucune loi chimique, à aucune théorie, encore moins à aucune hypothèse, et cet expérimentateur pur qui introduisit dans la chimie des méthodes de travail d'une exactitude inconnue avant lui ne se rallia aux idées de Lavoisier qu'assez tardivement et sans éclat. Si bien qu'il existe une sorte de correspondance entre le caractère de la vie et de l'œuvre de ce « Vauquelin allemand » et le fini méticuleux du sobre monument que lui élève son biographe.

Mais finalement, ce travail de G. E. Dann, avec ce qu'il apporte sur la vie d'une famille allemande à la fin du XVIII^e siècle, sur le milieu de pharmaciens et de professeurs où vécut Klaproth constitue une source de documents qui dépasse les limites, on peut le dire, de son modèle.

Collège de France, Paris (V^e).

J. JACQUES.

Opuscula selecta Neerlandicorum de Arte medica, tome XVIII, consacré à Volcher Coiter. Amsterdam, 1955. 17 × 25 cm., LXXIX + 263 p., 23 pl. (1).

Dieser Band XVIII der *Opuscula selecta Neerlandicorum de Arte medica* war seinen Herausgebern ein besonderes Sorgenkind. Zwanzig Jahr mussten vergehen von der Planung bis zum Erscheinen; einer der beiden Autoren starb unterdessen (Dr. Nuyens, † 1945); die

(1) Voir aussi ci-dessous, p. 91 : SETZER Irmgard, *Coiters tabellen des äusseren körperteile*.

moderne Sprache der Übersetzung musste gewechselt werden, was weitere Übersetzungsschwierigkeiten nach sich zog, — kurz, dass der Plan dennoch zu einem guten Ende geführt wurde, ist Verleger und Herausgeber besonders hoch anzurechnen.

Das Ergebnis aller dieser Bemühungen ist ein stattlicher Band mit 23 Abbildungstafeln. Er enthält im 1. Teil eine Biographie Coiters von B. W. Th. Nuyens und eine Würdigung seiner Werke, in die sich Nuyens für « Coiter als Arzt » und A. Schierbeek für « Coiter als vergleichender Anatom, Physiologe und Embryologe » geteilt haben, was der wissenschaftlichen Qualität der Ausführungen nur nützlich sein konnte. Der 2. Teil bringt eine Auswahl aus den Werken Coiters in Gegenüberstellung des lateinischen Textes und einer englischen Übersetzung (durchgesehen von Ch. Singer) mit gelegentlichen Anmerkungen. Diese Auswahl umfasst Coiters « Einführung in die Anatomie », seine experimentellen Untersuchungen am Hühnerei (schon 1933 von Howard B. Adelmann in vorbildlicher Weise besorgt), die Abhandlungen über die Skelette vom Foeten und vom Kind, die vergleichende Untersuchung über das Affenskelett und einen Teil der so interessanten Beobachtungen aus Praxis und Sektion. Es fehlen die Tabellen der äusseren Körperteile und der inneren Organe (die dem Werk von 1572 den Namen gegeben haben), die Tabellen zur Osteologie und die Abhandlungen über das Auge und über das Gehör. Aus den « *Lectiones Gabrielis Fallopii* » von 1575 ist nicht die Vorlesung über die « gleichartigen Teile » wiedergegeben, sondern nur das kurze Vorwort dazu, worauf unvermittelt die Beschreibung der Skelette einiger Vierfüssler folgt (schon 1609 von Johann Georg Schenck ins Deutsche übersetzt).

Das ist gewiss eine Enttäuschung für diejenigen, die eine vollständige Coiter-Ausgabe mit Übersetzung und Kommentar erwartet haben. Dass sie ein ausserordentlich schwieriges Unternehmen wäre, vermag der Referent aus eigener Erfahrung zu bestätigen. Aber nichtsdestoweniger haben sich die Herausgeber der Opuscula ein grosses Verdienst erworben, Coiter durch diese Edition bekannter gemacht und die Aufmerksamkeit der Historiker auf diesen vielleicht interessantesten Mann zwischen Vesal und Harvey erneut hingelenkt zu haben.

Die holländische Ausgabe ist trotz ihrer langen Vorgeschichte in ihrem beschreibenden und wertenden Teil nicht überholt, denn Dr Schierbeek hat sich der undankbaren Aufgabe, die neueren Veröffentlichungen von Dorothy M. Schullian (1951) und R. Herrlinger (1952) in die älteren Texte durch Fussnoten einzuarbeiten, mit minutiöser Sorgfalt unterzogen. Dem Referenten sei hierzu nur eine Anmerkung erlaubt : das falsch montierte Affenskelett, das schon so viele Gemüter erregt hat, ist von mir nur als Graphik gelobt worden (S. 120), — dass Campers Kritik von 1782 (Opusc. pag. LXIII) zu Recht besteht, d. h. dass das Becken in Coiters Affenskelett völlig falsch eingefügt ist, habe ich auf S. 83 angemerkt. Dr. Schierbeek hat darüber hinaus sehr schön gezeigt, wie viele illustre Anatomen seither diesen Irrtum Coiters gedankenlos nachgeplappert haben und — was noch interessanter ist! — wer ihn bemerkt hat.

Möge die Opuscula-Ausgabe Coiters dazu beitragen, weitere Texte nachzudrucken und zu kommentieren. Als Würzburger Dissertation ist vor kurzem eine Übersetzung von Coiters Erstlingswerk, den *Tabulæ externarum partium humani corporis* (Bologna, 1564), besorgt von Irmgard Setzer, erschienen.

Würzburg.

Robert HERRLINGER.

DUJARRIC DE LA RIVIERE René et CHABRIER Madeleine : *La vie et l'œuvre de Lavoisier d'après ses écrits*. Albin Michel, 1959. 13 × 20,5 cm., 317 p.; prix : 1.500 F.

L'ouvrage commence par une biographie de Lavoisier, puis analyse sa méthode de travail, rappelle son œuvre en géologie, en chimie, en physiologie, évoque enfin ses diverses activités administratives et ses recherches agronomiques. Les extraits significatifs, bien choisis, des écrits de Lavoisier qui sont reproduits en constituent l'intérêt essentiel. Pour la biographie, étrangère à leurs préoccupations habituelles, les auteurs ont tiré le plus clair de leur documentation du *Lavoisier* de Grimaux (1^{re} éd., 1888), dont ils ne mentionnent pas la 2^e édition corrigée, publiée en 1896 et réimprimée en 1899. Ils ignorent en outre l'admirable bibliographie de Lavoisier publiée par MM. Duveen et Klickstein (1), ainsi que nombre d'autres publications récentes sur le chimiste. Ils ne semblent guère s'être préoccupés non plus de recourir aux sources imprimées ou manuscrites contemporaines. D'où des inexactitudes. Ainsi la mère de Lavoisier est morte non en 1748, comme indiqué page 14, mais le 20 mars 1746 d'après une annonce des *Affiches de Paris*. Quant au chaudronnier beauvaisien mentionné page 244, il s'appelait en réalité Bibrel (2) et non Biberel. Détails, dira-t-on. Le premier prouve cependant que Lavoisier, né le 26 août 1743, n'avait pas conservé le souvenir de sa mère. Le second concerne un exemple caractéristique des résultats inattendus auxquels conduit la recherche historique. C'est le 29 novembre 1777 que Macquer, Lavoisier et Cadet firent à l'Académie royale des Sciences un rapport favorable sur le procédé d'étamage découvert par Bibrel. Premier résultat, ce rapport est reproduit dans *l'Avis sur un nouvel étamage, plus solide et plus sûr que l'étamage ordinaire, pour les vaisseaux et ustensiles de cuivre, servant à la préparation des alimens*, par le sieur Bibrel, 8 p., in-8°, impr. Vve Thiboust, place Cambray, Paris, décembre 1778, publication dont je ne connais qu'un exemplaire (3). Second résultat, la consultation des registres des procès-verbaux des séances de l'Académie royale des

(1) Denis I. DUVEEN and Herbert S. KLICKSTEIN, *A bibliography of the works of Antoine Laurent Lavoisier, 1743-1794*, London, 1954.

(2) Suivant une communication de M. Christian Gut, directeur des services d'archives de l'Oise, le chaudronnier Pierre-Lespérance Bibrel avait 30 ans en 1764 lors d'un dénombrement de la population (Bibliothèque de Beauvais, collection Bucquet-aux-Cousteaux, t. LXVII, paroisse Saint-Thomas, p. 440) et d'après les registres de cette paroisse entre le 18 juillet 1761 et le 4 avril 1773 il eut 9 enfants de son mariage avec Anne Dobigny, de 7 ans sa cadette.

Sciences révèle que le rapport défavorable à Bibrel établi par Lavoisier le 20 février 1779 a été transcrit à la fois dans le procès-verbal de la séance de cette date et dans celui de la séance du 21 février 1776, à de très légères variantes près. Les registres des procès-verbaux des séances de l'Académie royale des Sciences, à l'époque où Grandjean de Fouchy exerçait les fonctions de secrétaire, étaient donc mis à jour avec un décalage considérable, qui dans le cas cité dépasse trois ans. Le chercheur qui utilise les archives anciennes de l'Académie des Sciences doit être averti du caractère limité du crédit à accorder à ces registres. A lui en conséquence de ne pas les regarder comme des sources absolument sûres, mais de les considérer comme mettant sur la voie sous réserve de contrôles.

L'ouvrage analysé présente de plus de nombreuses omissions — sur la fortune de Lavoisier entre autres — qu'aggrave une connaissance superficielle de l'histoire de la Révolution, dont voici deux exemples concernant l'activité de deux savants. Fourcroy a proposé à l'Académie des Sciences de s'épurer non le 25 avril 1792 (p. 38), mais le 25 août suivant, d'après le registre des procès-verbaux des séances, soit quinze jours après la journée qui mit fin à la royauté : c'est de toute évidence l'émotion générale régnant alors dans la capitale qui détermina l'attitude de Fourcroy (4). La confusion est d'ailleurs empruntée à Grimaux,

(3) Arch, nat., T. 160², dossiers 504 et 575 (archives de la Société libre d'émulation). Devant le succès de ses démarches, Bibrel avait quitté Beauvais pour s'installer à Paris, rue du Faubourg Saint-Denis, vis-à-vis de la rue Paradis. Il demande l'autorisation de faire imprimer le rapport des académiciens à l'intendant de police Le Noir, lequel requiert l'avis de Macquer le 18 juillet 1778 (Bib. nat., ms. fr. 12305, f. 509). N'oubliant pas sa double qualité de censeur royal et d'académicien, le chimiste en informe le 29 juillet ses collègues, qui donnent leur accord à la condition que le rapport soit imprimé en entier. Macquer ayant mûri sa décision et signifié le 20 août une approbation qui allait de soi, Le Noir à son tour prend son temps et finit le 8 décembre 1778 par délivrer le permis d'imprimer. Bibrel est alors en mesure de faire de la publicité pour ses fabrications. Le 12 février 1779 un conseiller à la Cour des Aides signale à Lavoisier que les casseroles vendues par Bibrel diffèrent de celles qu'il avait présentées à l'Académie et qu'on accuse le chaudronnier d'avoir substitué du zinc à l'alliage de fer et d'étain qui avait fait l'objet de l'approbation. Le 15 février Lavoisier, avec l'aide de Guyton-Morveau, de passage à Paris, et du conseiller vérifie le bien-fondé de l'information en présence du chaudronnier fautif. Le 17 février Lavoisier en rend brièvement compte à l'Académie. A la demande de ses collègues il développe ses constatations au cours de la séance suivante du 20 février 1779 dans le Nouveau rapport sur l'étamage du sieur Biberel (*sic*), reproduit dans le tome IV des *Œuvres* de Lavoisier, pages 260-262. M. Dujarric et Mlle Chabrier en reproduisent un passage.

(4) L'Académie renvoya la discussion à la séance suivante du 29 août 1792 et décida alors que ses officiers, soit le directeur (Jeaurat), le sous-directeur (Darcret), le vice-secrétaire (Cassini) et le trésorier (Lavoisier), accompagnés de Cousin en conféreraient avec le Ministre de l'Intérieur. D'après le procès-verbal de la séance du 21 novembre 1792 Roland procéda à plusieurs radiations, dont la comparaison de l'*Almanach royal* pour 1792 avec l'*Almanach national* pour 1793 permet de dresser la liste.

qui avait dû mal transcrire une note manuscrite. Quant à Haüy, dépeint par les auteurs pages 95-96 comme prêtre insermenté arrêté au début de 1792, il aurait d'après eux dû sa libération à une intervention de Lavoisier. Toute autre est la réalité. Lorsque la Constituante avait imposé aux prêtres de reconnaître par serment la Constitution civile du clergé, elle avait précisé que les titulaires de fonctions ecclésiastiques y étaient seuls astreints. En exécution du décret du 27 novembre 1790 sanctionné le 26 décembre suivant, les prêtres du diocèse de Paris qui reconnaissaient la Constitution prétèrent solennellement serment en janvier 1791. Le bon Haüy, qui n'y était pas tenu, s'abstint. Au collège du cardinal Lemoine où il habitait, cinq de ses collègues, dont Lhomond, adoptèrent la même attitude. Haüy s'imaginait sans doute n'avoir rien à craindre, alors que les manœuvres de l'évêché auraient dû lui montrer qu'une abstention, même conforme aux dispositions légales, risquait d'être interprétée comme une marque tacite d'opposition. Afin de reprendre en main ses anciennes ouailles, l'évêché diffusa en effet une brochure (5), où il grossit le nombre des prêtres non-jureurs, en y ajoutant ceux qui n'étaient pas astreints au serment. Selon toute vraisemblance Haüy eut connaissance de cette brochure, mais, ennemi des polémiques, il calqua son attitude sur Lhomond et ne réagit pas contre cette utilisation indélicate de son nom. Il ne semble pas non plus s'être ému lors du vote du décret du 27 mai 1792 sur la déportation des prêtres insermentés, lequel considérait comme réfractaire tout ecclésiastique n'ayant pas prêté le serment civique; il est vrai que Louis XVI refusa de sanctionner ce texte. Dans la soirée du 10 août 1792 la commune insurrectionnelle de Paris adresse la liste des évêques et des prêtres suspects aux sections. Celles-ci, dans les jours qui suivent, mettent en application le décret du 27 mai et arrêtent les prêtres n'ayant pas prêté le serment civique. C'est ainsi qu'Haüy est arrêté dans la matinée du 13 août. Le jeune Geoffroy Saint-Hilaire, qui en est témoin, se hâte d'en aviser les naturalistes du Jardin des Plantes : Daubenton, Lacépède et Thouin, qui sont très liés avec Guillotin, l'inspecteur de police de cet établissement, commandant le bataillon de la Garde nationale du quartier voisin de Saint-Victor. A la suite des démarches de ces personnalités, un marchand de vin, membre du Comité de la Section des Sans-Culottes, provoque dans la soirée du 14 août la décision de libérer Haüy (6). Ces deux exemples choisis parmi d'autres suffisent à démontrer le manque d'information historique des auteurs.

Aussi ne faut-il pas s'étonner si le procès des fermiers généraux est exposé de manière tendancieuse et si les accusations formulées pages

(5) *Tableau comparatif, exact et impartial, contenant les noms, offices et diocèses des ecclésiastiques de la ville de Paris qui ont prêté le serment civique les dimanches 9 et 16 janvier 1791, et de ceux qui ne l'ont pas prêté*, Paris, 1791 [B. N., Ld⁴ 3250].

(6) D'après les mémoires de Geoffroy Saint-Hilaire, Haüy refusa de quitter les Carmes ce soir-là, car il tenait à passer la matinée du 15 août avec les autres prêtres arrêtés. Alfred Lacroix a relaté le fait dans la biographie d'Haüy publiée en 1944 dans le *Bulletin de la Société française de Minéralogie*.

118-119 contre Monge, Hassenfratz, Guyton-Morveau et Fourcroy, à propos de la mise en jugement de Lavoisier, ne reposent que sur le manque d'information des auteurs. Ceux-ci en définitive n'ont pas réussi à situer correctement la personnalité complexe de Lavoisier dans la perspective historique. L'ouvrage se termine par une bibliographie de 90 titres, qui ignore la traduction par Henri Sée des *Voyages en France...* d'Arthur Young et qui attribue à Méchain (1744-1804) les 3 volumes de la *Base du système métrique décimal...* publiés de 1806 à 1810 et œuvre, comme chacun sait, du seul Delambre.

Arthur BIREMBAUT.

ANATOMIE. BIOLOGIE

STEFANUTTI U. : Le pitture dell'Anatomia di Girolamo Fabrici d'Acquapendente (en deux parties). Extrait de *Rassegna Medica (Convivium Sanitatis)*, 34, 1957, 16 p., 18 fig.

Dans cette luxueuse publication sont reproduites en couleurs quelques-unes des peintures destinées au grand atlas anatomique (*Theatrum anatomicum*) du célèbre médecin italien Fabrice d'Acquapendente (1533-1619), que seule la mort l'empêcha d'achever.

Le Dr Stefanutti, après avoir rappelé l'essentiel de la vie et l'œuvre de ce savant, décrit les peintures (au nombre de 167) conservées à la Biblioteca Marciana de Venise; elles concernent l'anatomie des vertébrés (poissons, reptiles, oiseaux, mammifères dont l'homme). Il suggère ensuite les noms de divers peintres vénitiens contemporains de F. d'Acquapendente qui ont dû collaborer à l'exécution de ces peintures. Cette étude préliminaire attirera sans nul doute l'attention des historiens de la médecine et de la zoologie, vu l'importance historique et la réelle beauté artistique de ces admirables documents. Ayant eu l'occasion tout récemment d'examiner sur place ces chefs-d'œuvre d'illustration scientifique, nous espérons vivement qu'il sera bientôt possible au docteur Stefanutti d'en éditer le plus possible de reproductions avec un commentaire anatomique détaillé, comme il l'a si bien fait pour celles données ici. Un seul petit inconvénient dans l'édition du présent opuscule : il ne comporte aucune pagination et les figures ne sont pas numérotées.

Jean THÉODORIDÈS.

SETZER Irmgard : *Coiters tabellen des äusseren Körperteile* (1564), traduit et annoté. Thèse de Würzburg, 1958. 20 × 15 cm., 35 p. ronéotypées, 1 fig.

Volcher Coiter (1534-76?), d'origine hollandaise, fut élève de Fallope à Padoue, d'Arantius à Bologne, d'Eustache à Rome et de Rondelet à Montpellier. Ce grand anatomiste a été un pionnier en matière d'embryologie et d'anatomie comparée. Il enseigna ensuite à Nuremberg. Son œuvre a été étudiée récemment par R. Herilinger (Nuremberg,

1952) et par Ch. Singer (1925, 57). Dans sa thèse, l'auteur limite son étude à un travail de Coiter paru avant ses grandes œuvres de la période 1573-75. Il s'agit de *Tabulæ externarum partium humani corporis, in quibus unaquæque pars variis nominibus et etymologis breviter et dilucide explicatur*, imprimé à Bologne chez Alessandro Benaccio, à la fin de 1564, mince cahier de 14 pages de texte, d'une grande importance pour la nomenclature anatomique et qui n'avait pas été étudié jusqu'ici. Comme Sylvius, Eustache, comme Vésale (qui se vantait d'être un *trilinguis homo*), Coiter a eu à se poser le problème de la nomenclature anatomique. C'était une question à laquelle l'édition de l'*Omessticon* de Julius Pollux (134-29), en 1502, et du vocabulaire de Rufus (1554) avait donné beaucoup d'actualité. L'auteur rappelle les recherches faites sur ce sujet par les élèves du Pr J. Steudel (1, 2, 3, 4, 5, 6) et donne la traduction allemande du travail de Coiter. Sa thèse intéressera les seiziémistes et aussi tous ceux qui étudient le problème, pas encore résolu, de la nomenclature anatomique.

P. HUARD.

SINGER Ch. : *A short history of anatomy and physiology from the Greeks to Harvey*. Dover publications, New York, 1957. In-8°, 209 p., 117 fig., 20 pl. h. t.; prix : 1 S 75.

Au cours de sa longue carrière, Ch. Singer s'est particulièrement intéressé à l'Histoire de l'Anatomie. Eliminant toute bibliographie, il nous donne ici un large et compréhensif survol de l'évolution des connaissances anatomo-physiologiques, jusqu'à Harvey.

Le premier chapitre est surtout consacré aux Grecs sur lesquels l'auteur a déjà rédigé plusieurs études antérieures. La conception hippocratique de la Médecine et de la Biologie aristotéliciennes sont clairement résumées et présentées. Avec l'Ecole alexandrine (dont l'importance est soulignée) se terminent les débuts de l'Anatomie occidentale.

Le second chapitre associe curieusement l'Empire romain et la partie la plus sombre du Moyen Age (*dark age*) jusqu'au xi^e siècle.

Rufus d'Ephèse (c. 50), auteur de la première nomenclature anatomique latine, Soranus d'Ephèse, Marinus et son élève, Quintus de Pergame, sont rapidement étudiés, ce dernier ayant influencé Galien, par ses élèves Numisianus, Satyrus et Lycus.

Galien (129-199), considéré comme un des plus grands biologistes

- 1) A. BRIEFS. — *Die nomina anatomica der Charles Estienne*. *Thèse de Bonn*, 1953.
- 2) H. EFFERTZ. — *Caspar Bauhins Beitrag zur anatomischen Nomenklatur*. *Thèse de Bonn*, 1953.
- 3) W. GRABERT. — *Die nomina anatomica bei H. Brunschwig und Hans G. V. Gersdorff*. *Thèse de Leipzig*, 1943.
- 4) E. MARCHEL. — *Galens anatomischen Nomenklatur*. *Thèse de Bonn*, 1951.
- 5) E. NEUMAN. — *Die anatomische Nomenklatur der Ruppos*. *Thèse de Leipzig*, 1943.
- 6) H. ZOSKE. — *Die Osteologie Vesals*. *Heilkunde und Geisteswelt*. 1951.

de tous les temps, est l'objet d'une mise au point de 18 pages. Son système physiologique est représenté par un schéma dans lequel la veine cave inférieure et la veine sus-hépatique se rendent au ventricule droit en suivant un trajet parallèle qui ne paraît pas exact, ni du point de vue anatomique, ni du point de vue galénique.

Le bas Moyen Age et la Renaissance sont heureusement associées dans un troisième chapitre, où le début des autopsies et des dissections occidentales (1250-1300) est bien indiqué. Mondino de Luzzi (1270-1326), le restaurateur de l'Anatomie (1300-25), est ensuite mis en place dans le contexte bolonais où naît l'*Anathomia* (1316), arabe par sa nomenclature, moderne par son esprit, sa présentation, sa référence constante, non aux livres mais au cadavre. Après un bref rappel de Guy de Chauliac (1300-70) (qui fait passer à Montpellier la tradition anatomique bolonaise), de P. d'Argellata (c. 1410), de G. de Zerbi (c. 1505) et d'A. Achillini (1463-1512), nous arrivons à l'anatomie artistique du *Quattrocento* (c. 1450-1550) centrée sur Léonard de Vinci (1452-1519). Ceci nous amène aux premiers traités anatomiques imprimés et illustrés (1490-1545), dûs à Bérenger de Carpi († 1550), Dryander († 1560), Ch. Estienne († 1564), Canano († 1579). Mais ce mouvement est, lui-même, en connexion avec celui de l'humanisme anatomique (1450-1550), représenté par Alessandro Benedetti (c. 1455-1525), Thomas Linacre (c. 1460-1524), J.-B. Montanus (1498-1551), Gonthier d'Andernach (1487-1574) et J. Dubois (1478-1555). Ce dernier qui fut un galéniste impénitent mais aussi un anatomiste consciencieux et l'un des professeurs les plus célèbres de son temps est réhabilité. Il savait injecter les vaisseaux. Il a décrit le sphénoïde pour la première fois. Il est probablement l'auteur d'une méthode de dissection et de coupes des ventricules cérébraux que l'on retrouve figurée par tous ses élèves. Systématisateur et très bon latiniste, il a joué un rôle important dans la création de la nomenclature anatomique et le temps que Vésale passa auprès de lui ne fut pas entièrement perdu.

Ce chapitre se termine par une étude des anatomistes humanistes A. Benedetti (c. 1455-1525), Thomas Linacre (c. 1460-1524), Montanus (1498-1551), Gonthier d'Andernach (1487-1574), etc. Le problème de la nomenclature anatomique au XVI^e siècle est posé.

Nous arrivons alors aux anatomistes pré-harveysiens (1543-1628). Vésale bénéficie de 26 pages, suivies (à la fin du livre) d'un atlas vésalien où sont reproduites les plus belles figures des *Tabulæ*, de l'*Epitome* et de la *Fabrica*. Après un court rappel de la vie de Vésale, artiste, humaniste et naturaliste, Singer nous le montre admirablement préparé à son rôle de réformateur de l'anatomie par son éducation, ses années d'études à Paris et à Padoue et son attitude vis-à-vis du corps humain, exalté par le contact avec les artistes de la Renaissance italienne. Singer souligne que si Vesale n'a fait aucune découverte particulière et est resté fidèle à Galien dans certaines parties de la *Fabrica*, celle-ci a une portée générale à laquelle n'ont atteint aucun des contemporains de Vesale. Parue la même année que les *De revolutionibus* de Copernic, elle montre la structure réelle du corps humain, comme le livre de l'as-

tronome polonais montrait l'architecture réelle de l'univers. La *Fabrica* est, en outre, la première monographie positive réunissant un nombre important d'observations dans un secteur particulier de la Science. Elle constitue une date dans l'évolution de la culture occidentale. Suit ensuite une analyse succincte mais très précise de ce que les sept livres de la *Fabrica* contiennent d'acquisitions nouvelles et aussi d'erreurs.

Le grand rival de Vésale, Eustache (1500-74), les anatomistes italiens post-vésaliens (Servet, Columbus, Fallope, Varole, Arantius, V. Coiter, Fabrice d'Aquapendente) et les derniers grands padouans (Cassero, Van der Spieghel) ainsi que les autres anatomistes européens sont ensuite étudiés.

Une rapide esquisse de W. Harvey et de sa découverte montre que Harvey est le dernier anneau de la chaîne de la grande tradition padouanne qui débute avec Vésale.

Ce livre, extrêmement dense, s'avère comme un des classiques de l'histoire de l'anatomie et restera un excellent instrument de travail pour tous les anatomistes soucieux de comprendre la naissance de l'anatomie occidentale.

P. HUARD.

POLJANSKY G. (en collaboration avec SOKOLOV I. I. et KOUVANOVSKI L. K.) : *Pis'ma A. O. Kovalévskavo K. I. I. Metchnikovov* (Lettres de Kovalevsky à Metchnikov, 1866-1900) (en russe). Publication de l'Académie des Sciences de l'U. R. S. S., Moscou, 1955. In-4°, 311 p., 30 reproductions d'extraits de lettres inédites accompagnées de dessins et 11 photographies.

Kovalevskii et Metchnikov jouent un rôle de premier plan dans l'histoire de la biologie russe et comme fondateurs de l'embryologie évolutionniste comparée. Mais, la correspondance de Kovalevskii si importante pour l'Histoire de la Biologie est quasi inconnue en France. On admet qu'il subit tout d'abord l'influence du darwiniste allemand Müller et que son œuvre présente des parentés avec celle de von Baer. Pourtant, si Kovalevskii et Metchnikov suivent les idées de Darwin sur l'ontogenèse animale, ils n'en ont pas moins conçu une œuvre originale qui enrichit l'embryologie — celle des Invertébrés notamment. La correspondance de Kovalevskii avec Metchnikov est aussi de la plus haute importance du point de vue de l'histoire de la Science russe. Elle nous restitue l'atmosphère des années allant de 1860 au début du xx^e siècle et retrace les étapes d'une belle amitié (1).

On distingue dans cette correspondance les périodes suivantes :

1) Le début de leur activité scientifique et la période de Kazan (1866-1869), Lettres 1 à 19 (pages 27-55); 2) La période de Kiev (1869-1874), lettres 20 à 64 (pages 59-107); 3) La période d'Odessa (1874-1890),

(1) Cf. O. N. METCHNIKOVA, « L'Amitié entre A. O. Kovalevskii et I. I. Metchnikov. *Priroda*, 1926, n° 7-8, p. 38 (en russe).

lettres 65 à 119 (pages 111-163); 4) *La période de Saint-Pétersbourg (1890-1900)*, lettres 120 à 185 (pages 167-226).

Ces 185 lettres suivies de 185 groupes de notes (p. 227-286) sont minutieusement examinées par le professeur Polianskii qui nous donne là une preuve de sa grande érudition en commentant avec élégance les sources russes, allemandes, anglaises, françaises, latines, etc. Il fait œuvre à la fois de spécialiste (parasitologie), d'historien (index explicatif des auteurs) et de lexicographe scientifique (termes biologiques russes et étrangers). L'intérêt de cet ouvrage pour l'Histoire de la Biologie réside essentiellement dans les documents de première main (Archives de l'Académie des Sciences de l'U. R. S. S.) utilisés par l'auteur. Il nous fait revivre Kovalewsky dans des cadres familiers — au laboratoire russe de Villefranche-sur-Mer où le jeune savant fit de fréquents séjours (1879-1881) et à la *Stazione Zoologica* de Naples (1887, 1889, 1890). C'est dans cette dernière ville que Kovalewsky rencontre pour la première fois (1865) Metchnikov âgé de 20 ans. Ils se découvrent une passion commune pour la biologie et vont en voyage de recherches à l'étranger.

Alexandre Onoufrévitch Kovalewsky (1840-1901) (qu'il ne faut confondre avec son frère V. O. Kovalewsky (1842-1883), fondateur de la paléontologie évolutionniste russe), fut un pionnier de l'embryologie comparée, de la physiologie des Invertébrés et de l'histologie évolutionniste; il naquit à Dinabourg, étudia à l'Institut des Ingénieurs des Ponts et Chaussées (Saint-Pétersbourg, 1856), puis à la Faculté des Sciences (Section des Sciences naturelles, 1859-1863). En 1865 il soutient sa thèse magistrale sur l'Histoire du développement des *Amphioxus lanceolatus* ou *Branchiostoma lubricum* et devient professeur agrégé de l'Université de Saint-Pétersbourg (1866). Avec sa thèse doctorale (Anatomie et histoire du développement des *Phoronis*) il obtient un avancement rapide, devenant successivement professeur à l'Université de Kazan (1868), de Kiev (1869), de Nouvelle Russie à Odessa (1874) et à Saint-Pétersbourg (1891-94). Ses fréquents voyages à l'étranger le désignent comme un des plus grands spécialistes de la faune marine. Il travailla notamment sur l'Adriatique (Trieste, 1867), en Méditerranée (Naples, 1864, Messine, 1868, Villefranche-sur-Mer, 1895); sur la Caspienne (1869); la Mer Rouge (1870); la Manche (Roscoff, 1892), etc.

Il participa aussi à la lutte contre les parasites de la vigne (phylloxéra de Bessarabie, Crimée et Caucase) et organisa la Station de biologie marine de Sébastopol.

Les recherches de Kovalewsky ont permis une meilleure classification du phylum des Vertébrés jusqu'alors isolé de l'ensemble du règne animal.

On l'opposait à un groupe qui réunissait tous les Invertébrés. Ses travaux sur l'embryogénie de l'*Amphioxus*, des Tuniciers (1867-1870) et ceux sur les *Balanoglossus* précédant les travaux de Bateson établissent un lien entre les *Vertebrata* et les *Invertebrata* (les *Enaima* et les *Anaima* d'Aristote).

Ilya Ilitch Metchnikov (1845-1916) est né à Ivanovka (Kharkov). Il entre à l'Université de Kharkov âgé seulement de 17 ans et deux ans après se rend en Allemagne. Il retourne en Russie (1867) et devient *Dozent* en Zoologie à Saint-Pétersbourg et Odessa. Metchnikov travailla en Allemagne avec Rudolf Leuckart (1822-1898) sur les Nématodes. Il rencontrera comme nous l'avons vu Kovalewsky en Italie (Naples, 1865) où il travaillera sur l'embryologie des Cœlenterés. En 1870 Metchnikov est devenu professeur de Zoologie et d'Anatomie comparée; il continue ses recherches à Messine (1882) sur les microbes, s'oriente vers la Pathologie et décide en 1888 de travailler à l'Institut Pasteur de Paris. En 1892 on lui confie un laboratoire à l'Ecole Normale et il s'y fait connaître par ses célèbres travaux sur la Pathologie comparée de l'inflammation et de la phagocytose. Il étudia ensuite l'immunité dans les maladies infectieuses (1905), la nature de l'homme (1903) et les bactéries du canal alimentaire de celui-ci. On lui conféra le prix Nobel en 1908.

Il faut féliciter le professeur Polianskii et ses collaborateurs pour ce si intéressant et si vivant ouvrage.

J. THÉODORIDÈS et M. WONG.

CORNER George W. : *Anatomist at Large : An Autobiography and Selected Essays*. Contemporary Men of Science, Basic Books, New York, 1958. 21.9075 × 14.2875 cm., 215 p.; \$ 4.00. Portrait on jacket.

Since history is a continuous process unfolding before our eyes, I think readers of the *Archives*, will be interested to know of this volume covering a long and fruitful activity not yet fully consummated.

George Corner was born in Baltimore in 1889. His rich personality is reflected in his confession — so far from complaisant and indeed almost apologetic — that he has « dealt lightly with many subjects and dealt seriously with only a few ». This book comprises as to one third an autobiography, and for the rest it reproduces lectures and essays reflecting the author's wide embracing activity.

We learn from the autobiography of the tradition passing through previous generations of forerunners who followed successful careers but almost without exception found time also for social work.

Starting with a sound classical education at Baltimore, Corner turned at college first to biological science and then to medicine, under the brilliant faculty that was bringing world-wide fame to Johns Hopkins University. Corner's clinical experience included two seasons with Grenfell's medical mission where he met his talented wife Betsy Copping Corner, also known in the field of medical history. His mind stocked with the broadest cultural and humanist experience, Corner's own main effort and contribution was already determined for the field of physiology and anatomy. He spent a year at University College London, working under Starling and Bayliss, but finding time also for

Charles Singer's newly inaugurated historical course at University College Hospital. The next year was spent under Herbert Evans at the University of California at Berkeley, whence Corner was called to the Chair of Anatomy at the University of Rochester in New York State. But his old teachers soon summoned him to the newly created Chair at his *alma mater* where his work culminated in important discoveries on the sexual cycle of the ape, throwing light on the very similar human cycle. His work on the *corpus Luteus* was crucial, and is a classic of the subject. In 1952-1953 Corner held the Eastman Visiting Professorship at Oxford. During this year he was elected a fellow of the Royal Society. The year afforded many contacts appreciated no less by Professor and Mrs. Corner than by their British hosts.

No sooner had Corner reached the age of retirement from his Baltimore professorship, than he was invited by the Rockefeller Trustees to write the history of the Rockefeller Foundation, on which he is now occupied. He recently was president of the American Philosophical Society. The essays and addresses printed in this volume reveal a personality of exceptionally wide sympathy based on exceptionally wide experience of humanity both contemporary and throughout history, and the whole is illumined by the striking intellectual activity that pervades the whole life.

Dorothea WALEY-SINGER.

BODENHEIMER F. S. : *The History of Biology : an introduction.*

Dawson & Sons édit., Londres, 1958. 1 vol. 22,5 × 14 cm., 465 p., 38 fig., 19 pl. h. t.; prix : 42 shillings.

Une autre histoire de la Biologie? Oui et non. Tels sont les premiers mots de l'introduction de ce nouvel ouvrage du professeur Bodenheimer. L'auteur signifie par là que son plan diffère tant soit peu de celui des autres livres traitant du même sujet.

Ce volume est en effet divisé en trois parties : I. Une introduction générale savamment baptisée sur le mode grec : *Parerga et Paralipomena* (p. 11-79). — II. Un court historique de la biologie de l'Antiquité à nos jours (p. 81-144). — III. Principales sources de l'histoire de la Biologie (p. 147-457).

La première partie est divisée en onze paragraphes qui traitent respectivement : *de l'épistémologie et des principes de la biologie* (où l'auteur, aristotélicien enthousiaste, chante le los du Stagirite et énumère ses plus importants principes considérés souvent comme des découvertes du xx^e siècle), *des méthodes et buts de l'histoire des sciences en général, des influences externes sur celle-ci* (facteurs géographiques, sociaux, culturels, religieux, artistiques), *de l'histoire des sciences et de ses rapports avec l'humanisme, des bases philosophiques des innovations scientifiques, des interprétations erronées de bonnes observations pouvant aboutir à d'importantes découvertes, du long chemin erroné suivi dans l'étude de certains problèmes biologiques* (Bodenheimer prend comme exemples l'historique du problème de la

génération, certains faits touchant à la révolution scientifique de la Renaissance, l'historique de l'interprétation du parasitisme des insectes entomophages), *des erreurs commises au nom des traditions et de l'analogie et de l'homologie dans l'histoire de la biologie*, de l'important problème des priorités, enfin d'une *introduction bibliographique élémentaire* pour ceux qu'intéresse l'histoire de la biologie.

Cette première partie renferme sans nul doute les pages les plus intéressantes et les plus originales de l'ouvrage qui sont l'aboutissement des réflexions suivies de l'auteur, lui-même biologiste de talent et historien des plus érudits.

Nous émettrons seulement une réserve : c'est au sujet de la bibliographie donnée à la fin de cette partie qui écarte plusieurs ouvrages français d'une grande importance : en biologie végétale, *l'Histoire de la Botanique en France* publiée en 1954 sous la direction de Davy de Virville et d'une portée beaucoup plus générale que son titre ne l'indique; en biologie animale, M. Bodenheimer passe complètement sous silence — et l'on est en droit de s'en étonner — les ouvrages si remarquables par leur clarté de Jean Rostand, ainsi que les études si pénétrantes du D^r J. Torlais sur Réaumur, du D^r L. Chauvois sur Harvey, du regretté D^r P. Delaunay sur les naturalistes de la Renaissance, de M. Caullery, etc.

La seconde partie est divisée en trois paragraphes : l'Antiquité, le Moyen Age, les Temps modernes. Notons au fil de la plume quelques points dignes de remarque : pages 84-85, d'intéressantes données sur les connaissances zoologiques dans l'ancienne Mésopotamie basées sur des recherches personnelles de l'auteur; pages 87-92, un excellent résumé de la Biologie d'Aristote; page 97 (fig. 10), reproduction du schéma erroné donné par Singer pour résumer la physiologie galénique et inconsidérément reproduit depuis dans divers ouvrages (selon Galien, la veine cave est unique et se divise en deux branches ascendante et descendante, à la sortie du foie alors qu'ici elle est bifurquée); page 98, on s'étonne quelque peu de trouver la période byzantine mentionnée dans l'Antiquité alors qu'elle est essentiellement médiévale. Notons aussi à propos de Byzance une inexactitude : Pépagonémos et non Papagonémos (nous reviendrons plus loin sur les nombreuses erreurs typographiques de cet ouvrage) et une omission dans la légende de la planche I : il s'agit de Manuel Philès; page 99, M. Bodenheimer qui cite le *Guide des Egarés* du grand Maïmonide passe sous silence son *Traité des Poisons* et ses autres ouvrages médicaux d'un très grand intérêt biologique; page 100 et *passim*, Frédéric II de Hohenstaufen est appelé Frédéric de Palerme, nom qu'il n'a jamais porté (nous reviendrons plus loin sur cette attribution à des villes des divers biologistes cités); la légende de la planche VIII (en regard de la page 107) est erronée, car dans ce dessin de Léonard de Vinci l'intestin n'est précisément pas représenté afin de montrer clairement les vaisseaux sanguins; pages 119-121, les noms de Dutrochet et de Raspail ne sont pas cités à propos de l'historique de la théorie cellulaire; page 130, lire Jean-Baptiste Dumas et non : Jean Dumas; page 132, il est totalement inexact d'écrire

à propos de la pébrine et de la grasseur du ver à soie étudiées par Pasteur en 1862 que « c'était la première fois qu'un microorganisme spécifique pouvait être défini comme cause d'une maladie spécifique », car Agostino Bassi avait dès 1834 isolé le Champignon (*Beauveria bassiana*) responsable aussi d'une maladie (muscardine) du ver à soie et, à partir de 1841, David Gruby avait parfaitement isolé et décrit les champignons de diverses mycoses humaines (teigne faveuse, muguet, etc.). Le nom de Davaine qui montra dès 1863 le rôle de la bactéridie (*Bacillus anthracis*) comme agent de la maladie du charbon ne figure pas parmi ceux des précurseurs de la Microbiologie.

Les références qui terminent cette seconde partie excluent de nombreux ouvrages français (nous pensons encore à Jean Rostand dont le nom s'imposait ici) au profit de livres anglo-saxons et allemands, dont certains sont tout à fait périmés aujourd'hui (Meyer, 1854, Carus, 1872!).

La troisième partie du volume consiste en un recueil de passages empruntés à 133 auteurs ayant contribué à l'avancement de la biologie, depuis les anonymes papyri égyptiens jusqu'à Thomas Hunt Morgan.

Ce mode de présentation de textes anciens importants déjà utilisé par T. S. Hall (*A source book in animal biology*; New-York, 1951) met à la portée des étudiants et des chercheurs des textes de première main, parfois difficiles à consulter.

Mais on se demande pourquoi M. Bodenheimer a voulu ajouter au nom de chaque auteur celui d'une ville où il n'a pas nécessairement travaillé toute sa vie ou dont il n'est pas originaire. Passons encore sur les savants de l'Antiquité (Hannon de Carthage, Hérodote d'Halicarnasse, Hippocrate de Cos, Platon d'Athènes, etc.) mais que dire de Maïmonide du Caire (*sic!*) (ce qui laisserait entendre à un lecteur non averti qu'il était égyptien!) de Pierre Belon, Paris (alors qu'il est précisément appelé habituellement du Mans, par allusion à sa ville natale), René Descartes, Pays-Bas (*sic!*) ce qui est difficilement admissible, Réaumur, La Rochelle! (où il n'a jamais habité) alors que c'est à Paris qu'il exécuta la presque totalité de ses recherches?

Nous nous permettons de suggérer respectueusement à l'auteur de revoir ces quelques points lors d'une prochaine édition.

Signalons aussi les très nombreuses erreurs typographiques (en particulier dans les noms français cités (exemples : de Monet Lamarck (*sic!*), Diderot (*sic!*), Lacepède (*sic!*), etc.) qui déparent malheureusement ce volume ainsi que l'absence de renvois aux pages à la table des matières, ce qui complique passablement la consultation de ce livre qui est par ailleurs fort intéressant et original.

Jean THÉODORIDÈS.

MALPIGHI Marcello : *De pulmonibus*, ristampa, traduzione italiana e introduzione a cura di Luigi Belloni. Officine delle Industrie grafiche Italiane Stucchi, Milano, 1958. In-8°, 70 p., fig., 2 pl. h. t.

Volume d'une présentation typographique parfaite, dont la Société d'Industrie chimique Ciba a assumé les frais d'édition. Il a paru à l'occasion de la fondation de la « Società Italiana di Istochimica » et de la réunion à Palerme et à Messine, en octobre 1958, des Congrès nationaux d'Anatomie et de Médecine interne.

Marcello Malpighi, né à Crevalcuore (Romagne) en 1628, mort à Rome en 1694, passe à juste titre pour le fondateur de l'anatomie microscopique. Par l'application de verres grossissants à l'étude des phénomènes vitaux, il contribua à renouveler les bases de la physiologie, tant animale que végétale.

Les premiers en date de ses écrits, ceux qui font l'objet de la présente publication, sont respectivement intitulés *De pulmonibus observationes anatomicæ* et *De pulmonibus epistola altera*. Ils ont été tous deux imprimés à Bologne en 1661, sous forme de lettres adressées à l'un des coryphées de l'école iatro-mathématicienne, Giovanni Alfonso Borelli, qui occupait en ce temps la chaire de mathématiques de l'Université de Pise.

Dans *De pulmonibus observationes anatomicæ*, Malpighi montre que le poumon est formé d'alvéoles comparables à celles qui remplissent une ruche et que dans ces alvéoles vont se perdre les ramifications de la trachée, ceci contrairement à l'opinion courante, héritée d'Erasistrate et de Galien, d'après lesquels le poumon était de nature parenchymateuse.

Dans *De pulmonibus epistola altera*, l'auteur fait état des résultats obtenus en soumettant le poumon de la grenouille à une lentille donnant une image quinze fois plus grande que l'objet, la grenouille ayant été choisie « pour la simplicité de sa structure et pour la transparence des vaisseaux ainsi que quasiment de tous les viscères, ce qui rend pénétrable à l'œil les parties les plus internes ». Autre sujet d'observation : « le poumon allongé de la tortue, également membraneux et diaphane ».

D'autre part, examinant le contenu de la cavité abdominale et plus spécialement le mésentère, Malpighi, sans toutefois prononcer le mot « capillaire », constate qu'il n'existe pas de solution de continuité entre le système artériel et le système veineux et que c'est par des canalicules que le sang passe de l'un dans l'autre, en perdant sa belle couleur rouge.

Découverte capitale que celle de ce maillon, jusqu'alors manquant à la chaîne forgée un peu moins d'une quarantaine d'années plus tôt par William Harvey qui, faute de verres, n'avait pu voir les capillaires. Suivant l'heureuse expression de Fraser Harris : « Ce qui pour Harvey n'était qu'une nécessité logique, Malpighi en a fait une certitude historique ».

Par là les deux lettres *De pulmonibus* méritent de prendre place parmi les classiques de l'histoire de la médecine de tous les temps et il faut être reconnaissant à notre éminent collègue de Milan, de les avoir mises à la portée de quiconque s'intéresse à ces études.

Belloni avait eu tout d'abord l'intention d'en faire tirer un facsimilé

integral. Il y a renoncé et de discrètes modifications apportées à l'orthographe ou à la ponctuation, rendent d'une lecture plus aisée le latin d'un texte pour l'établissement duquel compte a été tenu d'éditions postérieures et notamment de celle comprise dans les *Opera omnia* de Malpighi, imprimés à Londres en 1686; ce texte est suivi de sa traduction italienne.

Une remarquable introduction (p. 7-25) permet de suivre, pas à pas, le cheminement de la pensée de l'auteur.

Des figures en noir, dont, bien entendu, celles qui accompagnent les éditions originales, ornent le volume. En outre, deux planches hors texte en couleur reproduisent des portraits de Malpighi : l'un, identifié comme tel en 1927 par Pietro Capparoni, est une œuvre de Paolo Piazza, conservée à Rome, à la galerie Borghèse; l'autre, dû au pinceau de Carlo Cignani, fait partie des collections de l'Académie des Beaux-Arts, à Bologne.

Ernest WICKERSHEIMER.

MEDECINE

KEELE K. D. : *Anatomies of pain*. Blackwell Scientific Publications Ltd., Oxford, 1957. 14 × 22 cm., X + 206 p., XIII pl. h. t.; prix : 27s. 6d.

L'auteur commence par remarquer avec finesse que la valeur de l'histoire clinique de la maladie d'un patient est aujourd'hui généralement bien connue et reconnue dans la médecine mais que cette reconnaissance n'est pas du tout aussi répandue en ce qui concerne la valeur de l'histoire d'un problème médical. Ignorer le développement d'un problème c'est déjà risquer de le comprendre faussement. C'est pourquoi le Dr Keele fait connaître dans ce livre, à ses lecteurs, l'histoire d'un problème très intéressant et très instructif : quelles sont les bases anatomiques et physiologiques de la douleur?

Il me semble que l'auteur au début du livre nous doit une définition. Il faudrait peut-être dire quelque chose à ce sujet : qu'est-ce que la douleur et comment a-t-on essayé jusqu'ici, du point de vue des psychologues et des médecins, de définir ce phénomène? La difficulté réside en ce qu'on emploie régulièrement le même mot pour la sensation et le sentiment.

Nous savons que la douleur accompagne la maladie. L'auteur mentionne le terme anglais « dis-ease » afin de souligner ce facteur subjectif. Il aurait encore mieux fait de prendre comme exemple les langues slaves dans lesquelles les termes désignant la douleur (bol) et la maladie (bolest) ont la même racine : *bol*. Il est peut-être instructif de remarquer que les peuples romans dans leurs appellations mettent l'accent sur le facteur objectif, social de la maladie (*male aptus*).

Ce livre comprend deux excellents piliers (descriptions des concep-

tions antiques et modernes) réunis par un pont bien plus faible (du Moyen Age au XVIII^e siècle).

Les opinions des anciens auteurs sont très bien exposées. L'auteur en réalité fait connaître au lecteur un problème bien plus large : celui de l'anatomie et de la physiologie des fonctions sensorielles. L'exposition de la controverse est très bonne : le cœur ou le cerveau ? Il faut complimenter l'auteur d'avoir su triompher de l'exclusivisme culturel et historique des Occidentaux et d'avoir accordé une attention satisfaisante aux cultures orientales.

Ici on pourrait faire une remarque qui concerne non seulement ce livre mais encore toute une série d'œuvres nouvelles du domaine de l'histoire de la médecine. On a pris l'habitude à notre époque de mettre entre parenthèses, à côté des noms des médecins et des savants du passé, les dates de leur naissance et de leur mort. C'est très utile mais malheureusement pour un grand nombre d'auteurs anciens ces dates ne sont pas exactement connues et pourtant, elles sont mentionnées. Prenons comme exemple les philosophes grecs avant Socrate ; Keele donne les renseignements suivants : Pythagore (566-497 av. J.-C.), Empédocle (490-430 av. J.-C.), Anaxagore (500-428 av. J.-C.), etc... Ce n'est pas exact ou plus justement personne ne sait si c'est exact. Il serait mieux, je pense, de n'indiquer que le siècle et non pas « la date exacte »... Mais nous ne pouvons pas reprocher cela à l'auteur de ce livre car, comme nous l'avons dit, c'est une mauvaise habitude très répandue à notre époque. En particulier on indique ainsi d'une manière injustifiée « les dates exactes » de la naissance et de la mort des médecins byzantins. Là Keele ne commet pas d'erreur mais peut-être tout simplement parce que dans son livre, les écrivains byzantins et arabes sont tout à fait laissés de côté.

Le lecteur attentif sentira que la période de l' « anatomia animata » (et en particulier les mérites de l'école iatromécanique) sont traités sans connaissance directe des sources. L'auteur expose par exemple des théories fausses sur la pulsation de la dure-mère mais il ne décrit pas des expériences bien plus intéressantes des mêmes savants (par exemple avec interruption de la conduction spinale).

La seconde partie du livre, qui commence par la découverte des fonctions sensitives des racines spinales postérieures, est approfondie et bonne.

L'auteur connaît parfaitement les problèmes modernes de l'anatomie et de la physiologie de la douleur et dans le dernier chapitre (sur la structure de la douleur) il expose quelques-unes de ses conceptions personnelles originales.

Il est regrettable que l'auteur n'ait pas utilisé la littérature allemande et russe (par exemple : au moins l'étude classique de M. Neuburger sur l'histoire de la physiologie expérimentale du système nerveux central).

Il faut recommander le livre de Keele. Le thème est intéressant, l'exposition bonne et claire et la présentation parfaite.

Publicaciones del Seminario de Historia de la Medicina de la Universidad de Salamanca. Serie A : Estudios. Tomo I. Salamanca, 1956-57, 462 p.

Pocos años hace que fué provista la Cátedra de Historia de la Medicina de la Universidad de Salamanca, pero, en tan poco tiempo, el titular de la misma, Prof. Luis S. Granjel ha realizado una labor digna de ser tenida en cuenta; ha creado un Seminario de Historia de la Medicina en la que, tanto el Profesor como sus colaboradores, están realizando una serie de estudios que van cuajando en una apreciable colección de publicaciones. Su intención es estudiar de modo preferente la Historia de la Medicina española. Sin duda, la aportación hispánica a la Ciencia médica, no puede parangonarse, en su conjunto, con la de otros países de Occidente, pero también es cierto que no dejó de tener valores de gran categoría y que son poco conocidos. La Medicina española del siglo XVI está a la altura de los otros aspectos de la cultura nacional en su Siglo de Oro; y « las luces » del siglo XVIII francés encontraron al otro lado de los Pirineos digno reflejo en los « ilustrados » que crearon una versión española original y valiosa de aquel afán crítico europeo.

Las primeras publicaciones del Seminario salmantino tratan de sacar del olvido a personajes de ambas épocas que, si no son siempre de primera fila, tuvieron un papel importante en la génesis de las dos floraciones culturales citadas, y no pueden ser excluidas de una Historia de la Medicina española que aspire a ser completa.

Los trabajos están expuestos con sobriedad y rigor y presentados en bien cuidadas ediciones de formato uniforme, de extensión reducida y de paginación correlativa, con lo que pueden ser encuadrados reunidos en volúmenes. Al completarse recientemente la publicación de los fascículos que forman el primer volumen, dedicaremos a cada uno una breve reseña.

Luis S. GRANJEL : *La doctrina antropológica-médica de Miguel Sabuco.*

Una de las obras de nuestro Siglo de Oro, redescubiertas y alabadas por los bibliófilos de la Ilustración, fué la titulada *Nueva Filosofía de la naturaleza del hombre...* Compuesta por D^a Oliva de Sabuco, publicada en Madrid en 1587. La resonancia que ha alcanzado en las dos últimas centurias se debe a la originalidad de su contenido, y también al hecho de que estuviera firmada por una mujer. Esta circunstancia, bien curiosa tratándose de tal tema y en tal época, se ha desvanecido al comprobar Marco Hidalgo que el verdadero autor fué Miguel Sabuco, boticario de Alcaraz, que tuvo el capricho de poner su libro a nombre de su hija. Algunos de esos panegiristas de los siglos XVIII y XIX, desorbitaron la importancia de la obra del modesto bachiller, llegando a hacerla antecedente necesario de las doctrinas de Willis y de ciertas concepciones de Descartes.

El Prof. Sánchez Granjel pone las cosas en su punto en su bien trazado estudio, que divide en tres partes : 1^a *Miguel Sabuco*, en la que estudia el autor, el libro y el juicio que ha merecido a los autores. 2^a *Antropología*, con una descripción de las ideas básicas de la obra en

quesión : el hombre como microcosmos; el *jugo nérveo* que el cerebro extrae de los alimentos digeridos y que luego reparte, debidamente modificada, por todo el organismo; las funciones cerebrales cifra y compendio de toda la fisiología. 3^a *Patología*, con las cuestiones nosológicas, etiológicas y clínicas que se derivan de la curiosa concepción antropológica de Sabuco. Dado el papel atribuido al alma en la fisiología entera, no es extraño que preconice la psicoterapia como base de todo tratamiento.

Destaca Granjel la osadía intelectual del buen bachiller que trata de subvertir las mismas bases de la Medicina oficial, pero que, por escapar de un dogmatismo, cae en otro peor, fruto de lecturas abundantes pero mal asimiladas y de la seguridad con que construye todo un sistema del *jugo nérveo* sobre tan simple idea. Miguel Sabuco expone su doctrina en un diálogo imaginado, que se desliza en muy sabroso castellano.

Alfonso A. CASTAÑO ALMENDRAL : *La obra tocológica del Doctor Babil de Gárate.*

Babil de Gárate fué un oscuro tocólogo del siglo XVIII que publicó un completo tratado de su especialidad, redactado con claridad y buen sentido. El Dr. Castaño nos da un completo resumen del mismo, matizando con un somero juicio crítico los textos que transcribe. Las doctrinas anatómicas, fisiológicas y clínicas del Dr. Babil son las dominantes en la tocología de su tiempo, y están expuestas con notable sencillez. Donde se revela la personalidad del autor es en sus normas de asistencia a los partos, tanto normales como distócicos, en lo que se muestra práctico experimentado y partidario de ayudar a la naturaleza y de diferir la intervención directa mientas no llegue a ser claramente necesaria.

Emiliano Hernandez BENITO : *El saber oftalmológico en la Medicina renacentista española.*

Una de las páginas más brillantes en la Historia de la Medicina española es la que escribieron los anatómistas del siglo XVI, y a la cabeza de ellos el gran Valverde de Amusco, discípulo de Falopio y autor de un texto excelente en castellano que, traducido al latín, se extendió por toda Europa. Como, por la misma época, la clínica rayaba a gran altura en la Península ibérica, es oportuno fragmentar la materia para estudiar con detalle lo que aquellos hombres supieron de cada una de las especialidades médicas, hoy constituidas. Es lo que hace el Dr. Hernández Benito con la oftalmología : ha repasado este capítulo en las Anatomías de Montaña, Valverde, Laguna..., y en las obras de los cirujanos Alcázar, Juan Calvo, Daza Chacón, Francisco Díaz, Juan Fragoso, Hidalgo de Agüero, etc. Los médicos humanistas quedan de lado en esta encuesta ya porque la especialidad es más bien quirúrgica, ya porque el autor quiera ceñirse a las obras en lenguaje castellano.

El trabajo es minucioso y ordenado; su autor aporta los principales textos paralelos de los médicos renacentistas, referentes a cada uno de los capítulos en que puede dividirse la oftalmología. En « el saber anatómico » estudia en sendos capítulos la región orbitalia, el globo

ocular y la función visual, destacando la fina disección conque nuestros anatomistas establecen algunas estructuras (allí está Valverde con su repetida rectificación de detalles erróneos « del Vesalio »), pero sin modificar sustancialmente la anatomía vesaliana, con su fisiología galénica. En « el saber patológico », dedica particular atención a las oftalmías, la fistula lacrimal y la catarata, asuntos bien tratados por el conjunto de los clínicos citados, y se refiere a otros procesos exclusivamente descritos por Fragoso o por Juan Calvo.

El conjunto, demuestra un elevado nivel en la parcela oftalmológica, aún no constituida en especialidad. Los numerosos fragmentos originales transcritos constituyen un buen muestrario del lenguaje técnico incipiente en aquellos clásicos de la literatura médica española.

Luis S. GRANJEL : *El pensamiento médico del Padre Antonio José Rodriguez.*

El siglo XVIII español es pródigo en personalidades dotadas de cultura encyclopédica, espíritu crítico y afán de reforma. No es de las más conocidas la del Padre Antonio José Rodriguez, monje cisterciense de Veruela, pero tampoco es de las menos ilustres. Después de la lectura de la excelente monografía que el Prof. Granjel dedica a una importante faceta de su obra, no cuesta trabajo parangonar su figura con la del insigne benedictino Padre Feijoo.

El Padre Rodriguez es un autodidacta. Entró en el Monasterio a los catorce años; no frecuentó aulas ni alcanzó diplomas, pero estudió con afán incesante, aprendió mucho y depuró lo aprendido con un criterio personal y agudo, por lo que pudo hacer una crítica despiadada de los saberes tradicionales ya momificados y de los nuevos sistemas que se presentaban como dogmas intangibles.

Entre las diversas cuestiones que el sabio monje tratara, destacaron por su extensión y originalidad las que se refieren a la Medicina. El título de la más importante de sus obras : *Palestra Crítico-Médica, en que se trata introducir la verdadera Medicina, y desalojar la tyrana intrusa del Reyno de la Naturaleza*, da idea de sus arrestos. Y en efecto, en seis volúmenes publicados entre 1734 y 1749, arremete con razones de peso, teñidas de ironía incisiva, el dogmatismo antiguo y moderno de « el Galénico, el Paracelsista, el Helmonciano, el Chymico y el Cartesiano », y se muestra defensor de un sano empirismo, libre de « preocupaciones » y atento a la observación e interpretación de los hechos naturales; no sigue « sistema alguno en materia philosófica, sino el que se llama Ecléctico, y en la pura Physica el Experimental ». Otra obra importante del P. Rodriguez es *Nuevo aspecto de la Theología Médico-Moral*, en cuatro tomos; escrito que sufrió acervas críticas y un expurgo inquisitorial. Tampoco los demás tratados pasaron inadver-tidos; la obra del cisterciense encontró los más encendidos elogios y los más enconados ataques.

El Dr. Granjel traza un claro esquema de la misma : Antropología, Clínica médica y Deontología médica. Al resumir en estos capítulos la doctrina del P. Rodriguez, muestra como el buen monje tuvo mucho que decir en cada uno de estos aspectos; ideas siempre originales, a

veces geniales, a veces erróneas... Termina tan interesante trabajo con una relación de las obras completas del autor estudiado.

Antonio HERNANDEZ ALCANTARA : *Estudio historico de la obra toco-ginecológica y pediátrica de Damián Carbón.*

Este trabajo se reduce a hacer la reseña detallada y discretamente comentada del primer libro de tocología y especialidades afines escrito en castellano. Damián Carbón es un práctico concienzudo y un estudiioso constante que ha resumido en una obra bien estructurada aparecida en 1541, el fruto de sus lecturas y de su quehacer en forma adaptada a la mentalidad de las parteras, pero sin caer en la vulgarización. Trata Carbón de la gestación y del desarrollo embrionario, del embarazo, parto y puerperio normales y patológicos, con conocimiento de causa y sentido práctico. Le preocupa especialmente el problema de la esterilidad, sobre el que se ha documentado cumplidamente, pues, hace « mucha revolución de libros buscando las causas de la dificultad de la impreñación ». Dedica sus últimos capítulos a cuestiones de pediatría, con especial atención a la viruela y al sarampión.

El Dr. Hernández Alcántara sintetiza con buen criterio las ideas contenidas en este libro renacentista, que marca un importante jalón en la literatura toco-ginecológica española.

Francisco SÁNCHEZ CAPELOT : *La obra quirúrgica de Juan Fragoso.*

Se cierra el volumen de *Estudios* que comentamos, con el fascículo que recoge la tesis doctoral del Dr. Sánchez Capelot, dedicada al estudio de la obra de uno de los buenos cirujanos del Renacimiento, el bachiller Fragoso, quien en 1570 entraba al servicio de Felipe II; autor de gran número de obras latinas y castellanas, muy reeditadas y estimadas, entre las que descuelga la titulada *Cirugía Universal*. Esta obra es la que sirve de base al trabajo que nos ocupa. En sus diversos « libros », después de exponer una compendiosa Anatomía, trata de apostemas, heridas, ulceras (« llagas viejas, que barbaramente llaman úlceras », dirá en ineficaz defensa contra el neologismo), fracturas y dislocaciones. Vienen a continuación unas « glosas », a cada uno de estos « libros », en las que amplia con opiniones personales las doctrinas que en ellos se trataron. Una segunda parte, con honores de obra independiente, recoje cuatro tratados dedicados respectivamente a la defensa de su criterio quirúrgico, a cuestiones médico legales, a los aforismos quirúrgicos de Hipócrates y a temas farmacológicos.

El Dr. Sánchez Capelot, expone en diversos capítulos, las ideas de Juan Fragoso en materia de *Anatomía*, en lo que nada tiene de original; de *Cirugía* en cuyo campo se muestra como práctico experimentado, con profundos conocimientos y gran sentido clínico (en el tratamiento de las heridas discrepa del criterio del gran Hidalgo de Agüero, el émulo de Paré en lesiones por arma blanca); de *Medicina legal*, materia de la que no se ocupa ningún otro de los cirujanos españoles de la brillante floración renacentista, por lo que Fragoso ocupa un lugar destacado en la historia del saber médico-forense.

Juan A. PANIAGUA ARELLANO.

GRANJEL Luis S. y SANTANDER M^a Teresa : *Bibliografía española de Historia de la Medicina*. Publicaciones del Seminario de Historia de la Medicina de la Universidad de Salamanca, 1957. 16,5 × 24. Serie B : Repertorios bio-bibliográficos. Tomo I. Salamanca. 244 p.

Buen servicio es el que presta el Prof. Granjel y su colaboradora, a los curiosos de la Medicina española, con este repertorio bibliográfico. En él se recogen, por orden alfabético de autores, 1.521 fichas correspondientes a otros tantos libros o artículos publicados en España y relacionados con la Historia de la Medicina.

Repasando sus páginas, advertimos que los autores representados en el catálogo con mayor número de referencias son los Profesores García del Real, Lain Entralgo y el propio Granjel y los doctores Goyanes Capdevila, Rico Avel, Alvarez Sierra, etc. Los temas tratados son, como era lógico esperar, de lo más diverso, pero predominan los referentes a médicos españoles : Cajal en primer lugar y, luego Albucasis, Arnaldo de Vilanova, Miguel Serveto, Mercado, Huarte de San Juan, Ferrán, Letamedí, Cortezo y otros muchos.

Naturalmente, no todos los trabajos registrados son dignos de ser leídos. Una bibliografía ha de recoger lo existente, bueno y malo; y en la larga lista de los dedicados a la Historia de la Medicina, en España y fuera de España, predominan los artículos más o menos ditirámicos y de poco fondo. Pero no faltan aportaciones del mayor interés y de verdadera categoría científica. Sobre todo, los libros y estudios del Prof. Lain Entralgo, Maestro indiscutible de la Historia de la Medicina española, entre los que merecen ser citados : *La Historia Clínica, Estudios de Antropología Médica, Medicina Moderna y Contemporánea, elásicos de la Medicina*, etc. Así como buena parte de los realizados en su Escuela, a la que el Prof. Granjel pertenece. También hay que señalar la obra de César E. Dubler, en cinco volúmenes : *La materia médica de Dioscórides. Transmisión medieval y Renacentista*, aún en curso de publicación; el estudio del P. Iriarte sobre Huarte de San Juan y su « Examen de Ingenios »; *la Historia de la Obstetricia y de la Ginecología en España* del Prof. Usandizaga, y la del Real Colegio de San Carlos de Aparicio Simón; diversos estudios de Marañón, de Folch, de Castillo de Lucas, de los autores citados... y de otros muchos que es imposible enumerar.

La utilidad de esta *Bibliografía* se ve acrecentada por los tres índices que la completan : de autores tratados, de materias, y de personajes sujetos de estudios patobiográficos. La edición es pulcra y su texto está cuidadosamente corregido.

Juan A. PANIAGUA.

RODRIGUEZ EXPOSITO Cesar : *Centenario de la graduación del Dr. Carlos J. Finlay en el Jefferson Medical College*. La Habana, 1956.

En este número especial de « Cuadernos de Historia Sanitaria »,

se recoge el homenaje tributado al Dr. Finlay, el médico cubano que concilió antes que nadie la idea de la intervención del *Aedes Egypti* en la transmisión de la fiebre amarilla, por el « Jefferson Medical College » de Filadelfia en el que Finlay hizo sus estudios, al commemorarse en 1955 el centenario de su graduación. Además de la información referente a las solemnidades celebradas, se recogen en este « Cuaderno » los discursos de los doctores Nogueira y Abascal, que constituyen sendos estudios sobre la historia de la fiebre amarilla; los trabajos de las diversas comisiones americanas que emprendieron su estudio experimental; y la luminosa idea de Finlay, tenazmente defendida frente a la general incomprendición, hasta que fué brillantemente comprobada por los trabajos de Reed y colaboradores, punto de partida de la campaña que, en pocos años, libraria a las Antillas y al mundo del temible azote de la fiebre amarilla.

Juan A. PANIAGUA.

VASCONCELLOS Ivolino Dr : Oswaldo Cruz, Apóstolo da saúde pública brasileira. *Revista Brasileira de Historia da Medicina*. VIII, Julho de 1957, n° 7, p. 171-184.

El Dr. Vasconcellos, incansable promotor de los estudios histórico-médicos en el Brasil, dedica esta conferencia, que pronunció recientemente en Lisboa, al estudio de una figura que le es particularmente cara, la de Oswaldo Cruz el gran promotor de la sanidad brasileña en los primeros años de nuestro siglo.

Con palabra viva, impregnada de emoción y salpicada de anécdotas, el Dr. Vasconcellos, nos conduce a través de la vida breve y fecunda de Oswaldo Cruz. Relata sus primeros años (nació en 1872) en el ambiente médico de la casa paterna, sus precoz y brillantes estudios en Rio de Janeiro, sus primeras andanzas profesionales, su adscripción en 1896 al Instituto Pasteur de París, donde trabaja intensamente durante tres años al lado de Roux; su amistad con Metchnikoff que quiere retenerle a su lado... Pero el Dr. Cruz piensa en su país, necesitado de una urgente política sanitaria, y a él vuelve, terminada su formación bacteriológica. Allí pasa algún tiempo inadvertido, hasta que, por indicación de Roux, es designado para formar parte del Instituto Seroterápico, recientemente creado, en el que realiza una gran labor experimental y del que pasará a ser Director en 1902. El Dr. Cruz dará enorme impulso al Instituto, al que convertirá en el gran centro de Patología experimental de Manguinhos. Se preocupó especialmente de la fiebre amarilla, estando al tanto de las investigaciones que se hacían en Cuba; y, en cuanto la pauta sanitaria se hubo establecido, se dispuso a aplicarla a fondo en su patria. Buena oportunidad tuvo entonces, al ser designado, a pesar de su juventud, para el cargo de Director General de Salud Pública. Plantea una campaña de lucha contra el agente transmisor de la fiebre amarilla que, a pesar de la escasez de medios y de la hostilidad de la opinión, alcanza pleno éxito en un plazo de cuatro años. Implanta la vacunación antivariólica obligatoria y otros medios sanitarios que llegan a ser tan impopulares, que

va a presentar su dimisión en vista de las dificultades que creaban al Gobierno; pero el Presidente Rodrigues Alves, convencido de su valía, le mantine en su puesto, y el éxito sanitario que llega a obtenerse no puede menos que convencer a los adversarios más obstinados. Pero el triunfo ha sido fatigoso; la salud de Oswaldo Cruz está destrozada y en 1909 ha de dejar su cargo, para retirarse a Petrópolis, donde trabaja mientras le es posible, hasta que le llega la muerte en 1917.

El trabajo del Sr. Ivolino de Vascoucellos, hecho con cariño y competencia es una buena exposición de la obra de su benemérito compatriota.

Juan A. PANIAGUA.

GRAPOW Hermann : *Kranker, Krankheiten und Arzt. Vom gesunden und kranken Ägypter, von den Krankheiten, vom Arzt und von der ärztlichen Tätigkeit* (Grundriss der Medizin der Alten Ägypter III.). Berlin, Akamedie-Verlag, 1956. IV, 168 S. brosch. DM 15,50.

Unsere Kenntnis von der Medizin der Alten Ägypter ist in den letzten drei Jahrzehnten rasch gewachsen. Während Th. Meyer-Steineg und K. Sudhoff in der 3. Auflage ihrer « Geschichte der Medizin im Überblick » (1928) noch schreiben konnten, über die chirurgischen Leistungen der Ägypter sei wenig bekannt, war die Situation schon ein Jahrzehnt später durch die Erschliessung des Papyrus Edwin Smith mit seinem reichen Material ganz anders geworden. Fleissige Arbeit, sowohl von medizinhistorischer wie von ägyptologischer Seite, setzte ein, und immer wieder neues Material kam dazu, z. B. die beiden Papyrus Ramesseum Nr. IV und Nr. V. Freilich bestehen solche Schwierigkeiten in der Interpretation noch immer, wie sie Heinrich Brugsch 1891 kennzeichnete : richtige Bestimmung der einzelnen Organe, der Krankheitsbezeichnungen und Symptome und der einzelnen Arzneimittel. Selbst Ebbell unterliefen dabei Fehldeutungen. So war es nur zu berechtigt, wenn Frans Jonckheere, dessen früher Tod eine schmerzliche Lücke in diesem Fach zurückgelassen hat, im Jahre 1952 forderte : « un bilan général des connaissances médicales paléoégyptiennes » (vgl. Bespr. von Henry E. Sigerist : History of Medicine, Vol. I, in : Chronique d'Egypte XXVII (1952), Nr. 53, S. 129). Eine solche Bilanz der medizinischen Kenntnisse der Alten Ägypter legt der Berliner Ägyptologe Hermann Grapow in seinem « Grundriss der Medizin der Alten Ägypter » vor. Die beiden Bände « Die Anatomie und Physiologie » (1954) und « Von den medizinischen Texten » (1955) gingen dem jetzt vorliegenden voraus. Dieser dritte Band bringt, ebenso wie die früheren, reiches Material, das aus den Texten selbst erarbeitet wurde, und zwar zunächst zu dem Begriff Gesundsein, wobei sich ergibt, dass namentlich in den medizinischen Texten nicht gerade häufig solche die Gesundheit umschreibende Worte vorkommen. Ein Kapitel über Zeugung und Geburt, Lebenslauf und Lebensalter schliesst sich an. Angaben über das Lebensalter liefern vorwiegend die Lebens-

beschreibungen aus der späteren Zeit. Wesentlich reicher sind die Aussagen der Quellen über das Kranksein, die Krankheiten, die Ärzte und ihre Tätigkeit am Krankenbett, die Bereitung der Heilmittel und die Heilgottheiten.

So bietet das Buch wesentlich mehr als der Titel vermuten lässt: eine Fülle von Material, sorgfältig philologisch interpretiert und in einer durchaus nicht trockenen Art dargestellt. Dafür, dass Grapow uns Medizinhistoriker in unserer Abwehr gegenüber manchen allzu leichtfertigen Schlüssen moderner Mediziner mit überzeugenden Argumenten unterstützt, müssen wir ihm sehr dankbar sein, z. B. wenn er die Ansicht ad absurdum führt, die alten Ägypter hätten schon von den Hormonen, vom Vitamin B12 und der Bedeutung der Bilharzia für die Genese der Hämaturie gewusst.

Das Buch gehört in den Arbeitsapparat jedes Medizinhistorikers und jedes medizinhistorischen Instituts, und wir hoffen, dass die Übersetzung der Texte und die lexikalische Aufbereitung, an der der Autor mit seinen Mitarbeitern seit vielen Jahren wirkt, rasch voranschreiten möge.

Mainz.

E. HEISCHKEL-ARTELT.

SCHWANN Jadwiga i Stanislaw : Polnische Dermatologen im Zeitalter der Renaissance : *Wissenschaftliche Zeitschrift der Ernst Moritz Arndt-Universität Greifswald. Matematisch-naturwissenschaftliche Reihe.* Nr. 1/2. Jhrg. VI. 1956/57, p. 103-115.

Parmi les investigations se rapportant à l'histoire de la médecine à l'époque de la Renaissance, une publication toute récente mérite une mention spéciale. Ses auteurs, après avoir donné une vue d'ensemble sur l'importance de la Renaissance polonaise, s'occupent des trois « dermatologues » de ce temps : W. Oczko, B. Hierowski et J. Jonston. Le contenu de leurs œuvres, dédié à la symptomatologie dermatologique, incite les auteurs de l'article à les classer parmi les dermatologues. Dans le dernier chapitre de leur ouvrage les auteurs abordent le problème de la plique (*plica polonica*, germ. *Weichselzopf*) et de sa littérature en soulignant l'initiative polonaise dans l'analyse scientifique de cette maladie. Plusieurs photocopies — pour la plupart celles des frontispices — complètent le texte de l'article.

Le riche contenu de ce travail d'un volume relativement restreint n'offre pas cependant une liste complète de savants dans le domaine de la dermatologie, par conséquent le lecteur est privé d'un aperçu parfait des réalisations dans cette spécialité.

Malgré toutes les restrictions qui s'imposent quant à la méthode et au système de ce travail, il faut reconnaître la solide documentation sur laquelle repose cet article à laquelle il doit sa valeur incontestable.

St. SZPILCZYNSKI.

Table des Matières du Fascicule 46

H. E. HOFF and L. A. GEDDES. — Graphic recording before Carl Ludwig : an Historical Summary	3
Antoni van Leeuwenhoek vu dans le de son époque	27
.....	47
16 chemical papers published in the Phisitions from 1664/5 until 1700. — H. MITH, E. SAUVENIER-GOFFIN, J. HOYOUX : Centre National (belge) d'Histoire des	
officiels	66
ale d'Histoire et de Philosophie des ission pour l'inventaire des appareils iques.	
es Groupes et Comités nationaux	70
U. S. A.	
'E.	
(et par pays)	76
autres) : <i>Histoire de la Science</i> (G. CAN : <i>pro dejiny přírodních ved a techniky</i> , des Sciences et de Technologie (Q. VET-	
.....	84
Abbé Nollet (1700-1770) et la physique (VIII ^e siècle (Léon AUGER); Dann, Georg i Heinrich Klaproth, 1743 - 1817 (J. 'a <i>selecta Neerlandicorum de Arte me- Volcher Coiter</i> (Robert HERRLINGER);	

Dujarric de La Rivière, René et Chabrier, Madeleine : *La vie et l'œuvre de Lavoisier d'après ses écrits* (Arthur BRÉMBAUT).

Anatomie, Biologie	91
Stefanutti, C. : <i>Le pitture dell'Anatomia di Girolamo Fabrici d'Acquapendente</i> (Jean THÉODORIDÈS); Setzer Irmga d Coiters tabellen des äusseren Körperteile (P. HUARD); Singer, Ch. : <i>A short history of anatomy and physiology from the Greeks to Harvey</i> (P. HUARD); Poljansky, G. (et autres) : <i>Pis'ma A. O. Kovalévskavo K. I. I. Metchnikovov</i> (Lettres de Kovalewsky à Metchnikov (J. THÉODORIDÈS et M. WONG); Corner, George W. : <i>Anatomist at Large : An Autobiography and Selected Essays</i> (D. WALEY-SMITH); Bodenheimer, F. S. : <i>The History of Biology</i> (Jean THÉODORIDÈS); Malpighi, Marcello : <i>De pulmonibus</i> (F. WICKERSHEIMER).	

Médecine

Kelle, K. D. : *Anatomies of pain* (M. D. GRIMEK); *Publicaciones del Seminario de Historia de la Medicina* (Juan A. PANIAGUA ARELLANO); Granjel, Lius S. y Santander, M. Teresa : *Bibliografía española de Historia de la Medicina* (Juan A. PANIAGUA); Rodriguez Exposito, Cesá : *Centenario de la graduación del Dr. Carlos J. Finlay en el Jefferson Medical College* (Juan A. PANIAGUA); Vasconcellos, Ivolino Dr : *Oswaldo Cruz, Apóstolo da saude pública brasileira* (Juan A. PANIAGUA); Grapow, Heribert : *Kranker, Krankheiten und Arzt. Vom gesunden zum kranken Ägypter, von den Krankheiten, vom Arzt und vor der ärztlichen Tätigkeit* (E. HEISCHKEL-ARTELT); Schwaner, Jadwiga i Stanislaw : *Polnische Dermatologen im Zeitalter der Renaissance* (St. SZPILCZYNSKI).

ACHEVÉ D'IMPRIMER EN NOVEMBRE 1959
SUR LES PRESSES DE J. PEYRONNET & Cie, IMPRIMEURS-ÉDITEURS
8, RUE DE FURSTENBERG, PARIS-6^e
Ateliers de Joigny (Yonne)

Le Directeur administratif : Maurice DAUMAS.

Imprimé en France — Dépôt légal: 4^e Trimestre 1959 — Imp. N° 947 — G. P. — 21832



PIERRE DUHEM

LE SYSTÈME DU MONDE

Histoire des doctrines cosmologiques
de Platon à Copernic
en dix volumes

Prix des dix volumes : 30.000 F

LE SYSTÈME DU MONDE de Pierre Duhem constitue une encyclopédie de l'histoire des sciences d'une valeur exceptionnelle pour l'étude de la physique et de la mécanique médiévales. C'est l'œuvre à la fois d'un savant et d'un historien, et non pas d'un savant devenu historien et qui aurait oublié la science... Il a vraiment découvert et exposé la continuité de la filiation entre la science et la philosophie d'Aristote et celle du Moyen-Age. Son ouvrage est le seul qui englobe une telle étendue.

(Gaston Bachelard)

Tome I	- LA COSMOLOGIE HELLÉNIQUE (I), 512 pages	2.900 F
Tome II	- LA COSMOLOGIE HELLÉNIQUE (II), 524 pages	2.900 F
Tome III	- L'ASTRONOMIE LATINE AU MOYEN-ÂGE (I), 552 pages . .	2.900 F
Tome IV	- L'ASTRONOMIE LATINE AU MOYEN-ÂGE (II), 600 pages . .	2.900 F
Tome V	- LA CRISE DE L'ARISTOTÉLISME, 596 pages	2.900 F
Tome VI	- LE REFLUX DE L'ARISTOTÉLISME, 742 pages	2.900 F
Tome VII	- LA PHYSIQUE PARISIENNE AU XIV ^e SIÈCLE (I), 664 pages . .	3.200 F
Tome VIII	- LA PHYSIQUE PARISIENNE AU XIV ^e SIÈCLE (II), 512 pages . .	3.400 F
Tome IX	- LA PHYSIQUE PARISIENNE AU XIV ^e SIÈCLE (III), 440 pages . .	3.000 F
Tome X	- ÉCOLES ET UNIVERSITÉS AU XV ^e SIÈCLE, 460 pages . . .	3.000 F

HERMANN

115, BOULEVARD SAINT-GERMAIN - PARIS-VI^e

Collection des Travaux
de l'Académie Internationale d'Histoire des Sciences

N° 9

Actes du VIII^e Congrès International d'Histoire des Sciences

Florence-Milan, 3-9 septembre 1956

3 volumes 17,5 x 21,5. 1338 pages. 106 planches et figures
224 communications. Prix : 12.000 Lit.
ou 8.200 frs français

Vol. I : Partie officielle, communications présentées aux sections d'Histoire des Mathématiques, de la Physique, de l'Astronomie et de la Géographie et Géologie.

LXXXIV + 480 pages, 47 pl. et fig. Prix : 5.600 Lit.
ou 3.800 frs français

Vol. II : Communications présentées aux sections d'Histoire de la Chimie et de la Pharmacie, de la Médecine et de la Biologie.

468 pages, 45 pl. et fig. Prix : 4.600 Lit.
ou 3.150 frs français

Vol. III : Communications présentées aux sections d'Histoire de la Technique et Sciences appliquée, de la Science en général. Index.

306 pages, 14 fig. et pl. Prix : 3.000 Lit.
ou 2.050 frs français

Editeur : Gruppo Italiano di Storia delle Scienze. Vinci (Firenze). Italie

Rappel :

N° 2. *Actes du V^e Congrès International d'Histoire des Sciences.*
Lausanne, 30 septembre - 6 octobre 1947. 1 vol. 17,5 x 21,5. 228 p.
500 frs français.

N° 6. *Actes du VI^e Congrès International d'Histoire des Sciences.*
Amsterdam. 14-21 août 1950. 2 vol. 17,5 x 21,5. 424 + 228.
3.600 frs français.

N° 8. *Actes du VII^e Congrès International d'Histoire des Sciences.*
Jérusalem. 4-12 août 1953. 1 vol. 16 x 21. XII + 664 pages.
3.000 frs français.

Dépositaire général des Travaux de l'Académie Internationale d'Histoire des Sciences :

HERMANN & Cie, 115, Boulevard Saint-Germain, Paris-VI^e

Prix du numéro : 1,7\$ ou 850 fr. français